U d'/of OTTAWA
39003004415708

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
University of Toronto

http://www.archive.org/details/excursions09cana

ANNEXE DE LA BIBLIOTHÈQUE
uOttawa
LIBRARY ANNEX

LIVRET—GUIDE No 9

Excursion Transcontinentale C 2.

De Toronto à Victoria et retour par les chemins de fer Canadian Pacific, Grand Trunk Pacific et Transcontinental National.

PUBLIÉ PAR LA COMMISSION GÉOLOGIQUE

2350

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1914

1.—Bk. 9

ANNEXE DE LA BIBLIOTHÈQUE
Universitas
BIBLIOTHECA
Ottaviensis
uOttawa
LIBRARY ANNEX

QE
4
.C353
1914
v.9

TABLE DES MATIÈRES.

PAGE.

SUDBURY, ONTARIO, À DUNMORE, ALBERTA.
par W. H. Collins et Charles Camsell..... 11

DUNMORE À BURMIS
par D. B. Dowling.
Introduction..... 15
Description de l'itinéraire..... 16

LA CORDILLÈRE
par S. J. Schofield.
Classification..... 18
Histoire géologique..... 20
Action glaciaire..... 21
Histoire physiographique..... 21

BURMIS À ELKO
par W. W. Leach.
Introduction..... 22
Description de l'itinéraire..... 27
Mine de houille près de Lille..... 31
Description de l'itinéraire (suite)..... 32
Géologie de la région avoisinant Corbin..... 38
Description de l'itinéraire (suite)..... 40
Géologie du voisinage de Coal creek..... 43
Description de l'itinéraire (suite)..... 45
Bibliographie..... 46

ELKO AU LAC KOOTENAY
par S. J. Schofield.
Introduction..... 48
Description des formations sous forme de tableau 49
Formation Aldridge..... 50
Formation Creston..... 51
Formation Kitchener..... 51
Formation Siyeh..... 51
Lave Purcell..... 51
Épanchements Purcell..... 52
Formation Gateway..... 52
Formation Phillips..... 52
Formation Roosville..... 53
Calcaire dévonien..... 53
Formation Wardner..... 53
Granite Kootenay..... 53
Dépôts pléistocènes..... 55

Structure régionale 55
Description de l'itinéraire 57
Bibliographie 63
DISTRICTS WEST KOOTENAY ET BOUNDARY
par O. E. Leroy
Géologie de la région entre Proctor et Midway . . . 63
Introduction 63
Géologie générale 64
Tableau des formations 64
Pré-Cambrien 65
Cambrien 65
Carbonifère 65
Série Slocan 65
Groupe Pendant d'Oreille 66
Carbonifère et Post-carbonifère 66
Jurassique 67
Tertiaire 67
Oligocène 68
Oligocène et Miocène 68
Quarternaire 69
Description de l'itinéraire, Proctor à Castlegar . . . 69
Description de l'itinéraire, Castlegar à Midway . . 73
Phoenix 74
Introduction 74
Géologie générale 76
Tableau des formations 77
Carbonifère 77
Groupe Knob Hill 77
Série Attwood 78
Jurassique 79
Tertiaire 79
Oligocène 79
Miocène 79
Glaciaire et Récent 82
Dépôts de minerai 82
Knob Hill—Ironsides mine 82
Méthode d'extraction 84
Description de l'itinéraire, Phoenix à Midway . . . 84
Description de l'itinéraire, Castlegar à Rossland . . 85
Rossland—
Introduction 86
Géologie générale 86
Tableau des formations 87
Carbonifère 87

PAGE
Triasique 88
Jurassique 88
Monzonite 88
Porphyrite dioritique 89
Monzonite Porphyritique 89
Post Jurassique 90
Tertiaire 91
Dépôts de minerais 91
Gangue 92
Minerais 92
Filons 93
Cheminées de minerai 93
Origine 94
Géologie de la région entre Castlegar et Revelstoke 96
Les lacs Arrow 96
Géologie générale 97
Description de l'itinéraire (suite) 98
District de plomb argentifère Slocan 100
Description de l'itinéraire (suite) 100
Dépôts de plomb argentifère et de zinc 101
Géologie générale 102
Filons 102
Cheminées de minerai 102
Composition minérale 103
Origine 103
Description de l'itinéraire (suite) 104
Bibliographie 105
La Région de Similkameen
par Charles Camsell.
Introduction 106
Description de l'itinéraire, Midway à Hedley 106
Géologie de la région autour de Hedley 112
Description générale 112
Physiographie 112
Géologie 113
Description particulière 114
Contact de toit du batholithe de granodiorite 114
Plateau de l'Intérieur 116
Mine Nickel Plate 117
Notes industrielles 119
Ouvrages à consulter 119
Description de l'itinéraire (suite) 119

PAGE
Géologie de la région autour de Princetown 120
Description générale 120
Description particulière 121
Notes industrielles 122
À consulter 122
Description de l'itinéraire (suite) 123
Géologie de la région autour de Tulameen 125
Description générale 125
Placers de platine 127
Diamants 128
Bibliographie 129
Description de l'itinéraire (suite) 129
Géologie de la région autour de Merritt 132
Description générale 132
Description particulière 132
Notes industrielles 134
Bibliographie 134
Description de l'itinéraire 134

Revelstoke à Victoria 135

Victoria à Calgary 135

Calgary à Winnipeg, via le Chemin de Fer Grand Trunk Pacific
par D. B. Dowling.
Calgary à Tofield 135
Description de l'itinéraire 135
Tofield à Tête Jaune 136
Description de l'itinéraire 136
Montagnes Rocheuses 141
Description de l'itinéraire (suite) 144
Tofield à Winnipeg 147
Introduction 147
Description de l'itinéraire 147

Winnipeg à Cochrane, via le Chemin de Fer Transcontinental National.
Introduction
par W. H. Collins et M. E. Wilson 154
Keewatin et Huronien inférieur 154
Laurentien 155
Keweenavien 156

PAGE
Ordivicien 156
Pléistocène 156
Résumé en tableau 157
Description de l'itinéraire, Winnipeg à Nipigon
par W. H. Collins 158
Description de l'itinéraire, Nipigon à Iroquois Falls
par A. G. Burrows 164
Bibliographie 167

ILLUSTRATIONS.

Cartes.

Page
Carte de la route entre Medicine Hat et Lethbridge..... 16
Emplacement des mines du district de Lethbridge..... 16
Cartes pour faire comprendre la nomenclature d'une partie de la Cordillère de l'Amérique du Nord..... 19
Carte et coupe, montagne Crowsnest..... 36
Carte de la route entre Lethbridge et Elko..... 46
Carte de la route entre Elko et Proctor..... 63
Carte de la route entre Proctor et Midway..... 65
Carte de la route entre les lacs Arrow et Slocan.....(en pochette)
Carte de la route entre Midway et Princeton..... 111
Carte de la route entre Princeton et Spence's Bridge..... 133
Carte de la route entre Edmonton et Edson..... 141
Carte de la route entre Edson et Tête Jaune..... 147
Carte de la route entre Malachi et Winnipeg..... 159
Carte de la route entre Rechan et Malachi..... 161
Carte de la route entre Bucke et Rechan..... 163
Carte de la route entre Nipigon et Bucke..... 165
Carte de la route entre Grant et Nipigon..... 167
Carte de la route entre la rivière Kabinakagami et Grant..... 167
Carte de la route entre Alexandra et la rivière Kabinakagami... 167
Carte de la route entre le lac Abitibi et Alexandra..... 167

Dessins et coupes.

Coupe dans la mine Bellevue..... 29
Coupe structurale de la mine Phœnix..... 83
Coupe transversale du gîte de minerai, mine Knob Hill-Ironsides..... 83
Coupe naturelle de la montagne Nickel-Plate..... 115
Coupe dans la mine Nickel-Plate..... 119
Coupe transversale de la montagne Olivine..... 129
Dessin montrant les relations géologiques dans la région entre le lac Nipigon et Winnipeg..... 155

Photographies.

Montagne Crowsnest vue du voisinage de Coleman..... 37
La Passe Crowsnest en regardant vers l'ouest..... 39
Montagne à l'ouest de la rivière Elk près de Fernie..... 44
Montagnes à l'est de la rivière Elk, montrant les assises houillères près de Morrissey..... 47
Canyon de la rivière Elk, près de Elko, C.-B. montrant les quartzites argilacées horizontales de la formation Roosville..... 54
Canyon de la rivière Elk, près de Elko, C.-B. en regardant vers le sud..... 56
Vallée Kootenay (tranchée des montagnes Rocheuses) en regardant vers l'est, du côté ouest des montagnes Rocheuses 75

PAGE

Vue Montrant le bras de l'ouest du lac Kootenay avec les villes de Nelson et Fairview et les deltas des creeks Cottonwood et Anderson, le pic Kokanee (9,400 pds.) et le glacier (9,060 pds.) dans le lointain..... 70
Vue type des montagnes Midway avec Greenwood au premier plan et Phœnix dans le bassin à la tête du Twin creek..... 58
Portion du "Glory hole" mines Knobhill et Ironsides et Phoenix..... 81
La vallée de la rivière Similkameen en forme d'auge ayant subi l'action glaciaire..... 110
Vue générlae de la région du Plateau de l'Intérieur..... 118
Vue générale du Plateau de l'Intérieur à Tulameen..... 126
Plaque mince de péridotite montrant l'existence de diamants (dans les cercles blancs) associés à de la chromite..... 131
Plaque mince de ségrégation de chromite dans la péridotie montrant l'existence de diamants en veinules..... 131
Excavateur Lubecker, Tofield Coal Co..... 138
Pelle à vapeur, Dobel Coal Company. Dépouillement du charbon à Tofield, Alta..... 138
La rivière Athabaska et la chaîne extérieure, montagnes Rocheuses..... 142
Lac Jasper, rivière Athabaska, vu de la Roche Miette..... 145
Plissements dans la chaîne Extérieure, au sud de la rivière Athabaska..... 145
Mont Robson, vu de Grand Forks, rivière Fraser..... 148
Carte en relief des Great Plains..... 150

DE SUDBURY, ONTARIO, à DUNMORE, ALBERTA.

PAR

W. H. Collins et Charles Camsell.

En allant de Sudbury vers l'ouest pour atteindre la mine Murray, la ligne mère du Canadian Pacific Ry. monte parmi les collines de granite et de grauwacke huronien fortement plissé, d'arkose, de quartzite et de greenstones jusqu'à la lèvre méridionale du grand gîte irruptif en forme de navire auquel sont associés les gisements de nickel du district. On croise la bordure méridionale de l'irruptive entre la mine Murray et Azilda, le chapeau et les roches basiques foncées de la lisière extérieure passant insensiblement à la micropegmatite de couleur chair en approchant de la lèvre interne juste à l'ouest d'Azilda. D'Azilda presque jusqu'à Onaping le chemin de fer se trouve dans l'aire elliptique incluse dans la bordure de l'éruptive nickel et virtuellement sur toute cette distance, il traverse une plaine plate d'argile stratifiée, formée dans une partie de l'ancien lac Algonquin. Le terme grès de la série Huronien Supérieur qui occupe le bassin de l'éruptive Nickel et supporte cette argile lacustre affleure en collines basses, en forme de dôme à Chelmsford et à Lachwood. (1) On retraverse la bordure montueuse de l'éruptive Nickel, du bord acide au bord basique, dans le voisinage d'Onaping et du lac Windy, puis on pénêtre dans une grande région monotone de gneiss-granitoïde laurentien et de schistes Keewatin qui se prolonge sur les 450 milles qui suivent (725 km.).

Les granites et les gneiss de cette région sont caractérisés en somme par une abondance de feldspaths, soude et chaux dont la composition va du granite à la granodiorite et moins fréquemment à la syénite ou à la diorite. Mais entre Peninsula et Middleton, le chemin de fer coupe un massif plutonique de néphéline et autres syénites alcalines, mesurant 15 milles (24 km.) de diamètre. C'est la seule aire connue de roches alcalines dans la région entre Sudbury et Port Arthur. Elle est décrite plus en détails dans le Livre Guide de l'Excursion C 1.

---

(1) Pour une description plus détaillee de cette portion de l'Excursion, voir le Livret-Guide No. 8. Partie 1.

Vu du chemin de fer le massif de syénite alcalin paraît posséder une lisière basique. Son bord oriental consiste en syénite à augite rouge foncé. Celle-ci cède la place plus ou moins graduellement aux syénites feldspathiques pâles dans le centre de l'étendue près de Coldwell, et de Coldwell à Middleton la même transition se produit en sens inverse, la lisière occidentale consistant en syénites rouge foncé comme celles d'auprès de Peninsula. Il y a une grande variété de types de roches, allant de la syénite à néphéline au gabbro à olivine mais ils sont évidemment le résultat d'un acte d'irruption plutonique. Les derniers investigateurs pensent que l'ordre de consolidation a été en général du type le plus basique au plus acide suivi par une irruption finale de dykes de camptonite et de matériaux alliés.

Le massif fait irruption dans les schistes Keewatin et le gneiss granitoïde laurentien.

Les roches Keewatin et laurentiennes qui reparaissent à Middleton continuent jusqu'à Gurney où elles se surmontent de sédiments keweenaviens gisant à plat et de prolongements de diabase qui pénètrent dans ces sédiments. La première de ces formations que l'on voit est une dolomie sableuse rouge brillant qui contient des lambeaux de gypse disséminés et d'autres preuves de conditions climatériques arides à l'époque de sa déposition.

Les prolongements de diabase irruptifs paraissent près de Kama et donnent d'abord l'impression de la topographie de mésas escarpées qu'ils produisent avec le plus de perfection près de Fort William. Les dépôts de rivage de l'ancien lac Algonquin se voient dans les tranchées près de Nipigon.

Entre Nipigon et Port Arthur, les roches Animikie (Huronien Supérieur) et Huronien Inférieur font aussi leur apparition. Ces roches, de même que l'autre série de Précambrien, sont particulièrement bien visibles près de Loon. En cet endroit qui est décrit plus complètement dans le Livret Guide de l'Excursion C 1, les roches volcaniques Keewatin et le conglomérat Huronien inférieur, grauwacke et roches vertes, ont été traversés par les batholithes granitiques laurentiens et ont été si plissés et altérés en schistes qu'il est presque impossible de séparer les deux groupes. Les sédiments Animikie gisant à plat et un peu métamorphosés reposent en discordance sur une surface grandement érodée de ces roches plus anciennes.

Ils consistent du sommet à la base en (1) ardoise noire; (2) formation de fer supérieure; (3) ardoise; (4) calcaire impur à couches fines; (5) formation de fer; et (6) conglomérat de quartz. La formation inférieure de fer présente peut-être le plus d'intêret car elle fait voir une variété de stages dans le développement du minerai de fer depuis la formation de fer maigre. Le conglomérat keweenavien, grès et calcaire impur, tous déposés dans l'eau basse, gît en discordance sur l'Animikie. Ces formations, comme les plus anciennes, sont traversées de dykes et de prolongements de diabase.

Les relations de ces prolongements et des sédiments Animikie se montrent particulièrement bien dans le parc Current River, à Port Artuhr, où une inondation causée par la rupture d'un barrage a balayé le plancher rocheux et enlevé jusqu'au moindre vestige de sol. Ce plancher rocheux consiste en majeure partie, dans la surface supérieure, d'un prolongement de diabase auquel adhèrent encore des restes de la couverture primitive d'ardoise noire. On constate dans l'ardoise de légers changements métamorphiques de contact et il y a des ségrégations locales d'anorthosite de quelques pieds de diamétre dans la diabase, par suite de l'agrégation de phénocrystaux de labradorite.

Le district de Port Arthur contient un certain nombre de mines d'argent parmi lesquelles la fameuse mine Silver Islet, qui présente une grande ressemblance avec celles de Cobalt. Les gisements sont des filons de fissure contenant de l'argent vierge, du bismuth vierge et diverses arséniures, antimoniures, sulfarséniures, etc., d'argent, cobalt et nickel. Comme à Cobalt aussi, ils sont intimement associés aux prolongements irruptifs de diabase. La région de Port Arthur est décrite avec plus de développement dans le Livre-Guide de L'Excursion C 1.

Entre Fort William et Summit, espacés de 18 milles (29. km.), le chemin de fer traverse une plaine de delta plate, mais dans le lointain, au sud, on aperçoit les collines caractéristiques à sommet plat de cette localité. Celles-ci, dont le mont McKay est peut-être le meilleur exemple, consistent en sédiments Animikie facilement érodés gisant à plat, coiffés de restes des prolongements de diabase intrusifs.

Ces formations finissent en s'amincissant et disparaissent finalement près de Summit au delà duquel gît une autre grande région de gneiss laurentiens et de schistes

Keewatin. La région se prolongeant sur 340 milles (547 km.) jusqu'à Darwin est plus fortement couverte de transport que celle qui longe le lac Supérieur mais n'en diffère pas essentiellement au point de vue structural ou lithologique. La topographie des lieux ayant subi l'action glaciaire est plus adoucie, et les lacs rocheux sont plus nombreux. On a d'excellentes vues du lac Eagle à Vermilion et au lac Des Bois juste à l'ouest de Kenora. On extrait de l'or au lac Des Bois, au lac Eagle et en beaucoup d'autres endroits de Keewatin, au sud du chemin de fer. L'argile stratifiée près de Dryden qui a probablement été déposée dans un petit lac glaciaire, fait vivre une petite collectivité éparse de cultivateurs et sert pour la fabrication de la brique à Dryden. Près de Darwin, le bouclier précambrien disparaît à un angle très bas sous la plaine alluvionnaire représentant le lit du lac glaciaire Agassiz. Entre cette station et Winnipeg, le vieux lit du lac change graduellement et va d'un pays légèrement montueux, puissamment boisé, à une prairie horizontale dénuée d'arbres. Le calcaire ordovicien des regions de plaines intérieures qui chevauche le bouclier précambrien de l'ouest est caché sous les limons et les glaises du lac Agassiz sauf près de Tyndall et de Garson où, du chemin de fer, on peut voir des carrières à peu de distance.

Winnipeg est le portail des Grandes Plaines de L'Ouest du Canada. Cette ville est située dans le bassin du lac glaciaire Agassiz, lac éteint qui s'égouttait au sud, dans le Mississipi et qui a déposé un sédiment épais de limon et de glaise sur un lit rocheux de calcaire paléozoïque. Le lit du lac Agassiz a une altitude de 800 pieds (243 m.) au-dessus du niveau de la mer et forme le premier niveau de prairie des Grandes Plaines.

Le bord occidental du lac Agassiz est l'escarpement du Manitoba qui croise le chemin de fer Canadian Pacific à Austin à peu près, où la surface de la plaine s'élève au deuxième niveau de la prairie. Cette ligne d'escarpement coïncide avec le bord oriental d'une large bande de Crétacé qui repose sur les roches paléozoïques et se prolonge à l'ouest jusqu'aux montagnes Rocheuses.

Le deuxième niveau de prairie mesure une élévation moyenne de 1600 pieds à peu près au-dessus du niveau de la mer et se prolonge vers l'ouest sur la ligne du chemin de fer, à 280 milles à peu près (450 km.) jusqu'à peu de distance de Moosejaw. Il surmonte des roches crétacées gisant à

plat qui cependant sont tellement couvertes uniformément d'un sol épais que leurs affleurements sont rarement visibles sauf dans les vallées de rivière.

Le coteau Missouri à quelques milles à l'ouest de Moosejaw se soulève un peu brusquement sur 500 pieds (152 m.) à partie du deuxième niveau de prairie et forme la frontière orientale jusqu'au troisième niveau de la prairie qui s'étend ensuite, sans interruption notable, jusqu'au pied des montagnes Rocheuses. Au sud de la ligne du chemin de fer entre Moosejaw et Dunmore, des collines irrégulières à sommet plat s'élèvent de 1000 pieds (304 m.) ou plus, audessus du niveau général de la plaine, comme des restes d'une plaine autrefois plus élevée mais détruite maintenant en majeure partie par l'érosion. Ces collines sont faites de schistes, de grès et conglomérats de l'époque Oligocène non dérangés et déposés après la période de dérangement de la croûte au cours duquel les montagnes Rocheuses se sont élevées.

A Dunmore la route de l'Excursion C 2 quitte la ligne mère du chemin de fer Canadian Pacific pour suivre l'embranchement qui traverse le bassin houiller de Crowsnest et les districts d'extraction de métaux du sud de la Colombie-britannique, et ensuite reprendre la ligne mère à Revelstoke, Colombie britannique.

DUNMORE À BURMIS.

PAR

D. B. Dowling.

INTRODUCTION.

Le pays traversé par le chemin de fer Canadian Pacific entre Dunmore et Burmis est surmonté de roches crétacées et peut-être tertiaires (série St. Mary River.) Les formations géologiques sont les suivantes de haut en bas :

Série St. Mary River.
Schistes Pierre.
Série Belly River.

De Dunmore à l'est de Lethbridge le pays surmonte la formation Belly River arquée en forme d'anticlinale plate

dont le centre est probablement près de l'île Bow. La formation consiste en schistes et grès de déposition d'eau stagnante rapportés au Crétacé supérieur.

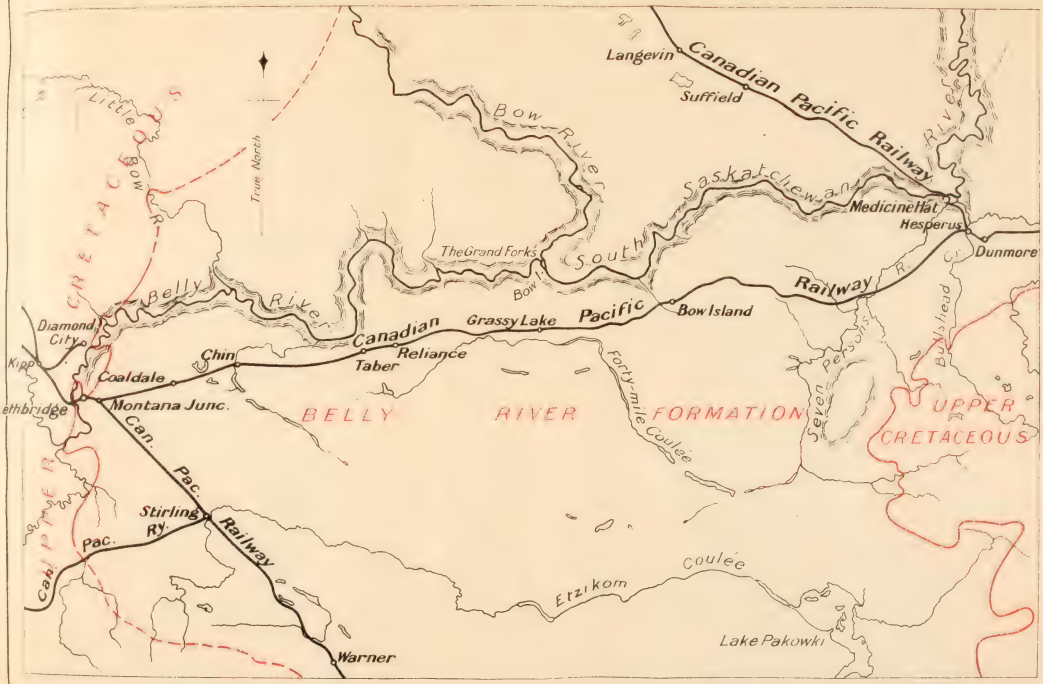
Après le Belly River viennent les schistes marins Pierre, les derniers sédiments marins des plaines. Les lits ont un léger plongement à l'ouest qui augmente vers le sud et ont subi par suite de failles de petits déplacements montrant que l'effet de la révolution Laramie s'est étendue à l'est jusqu'à Lethbridge.

Le grès St. Mary River marque le sommet du Crétacé et peut-être du Tertiaire. L'attitude est celle d'un pli synclinal, le membre de l'est étant approximativement au passage du chemin de fer sur la rivière Old Man, tandis que le membre de l'ouest est entre Pincher et Cowley au croisement de la bifurcation méridionale de la rivière Old Man. A l'ouest de cet endroit jusqu'à Lundbreck, on croise successivement des lits inférieurs, et à Lundbreck les roches, qui sont fraîches et d'origine d'eau stagnante, sont supposées être l'équivalent de la série Belly River. Les affleurements se trouvent le long des berges de la rivière Crowsnest.

A l'ouest, les plongements varient beaucoup de direction et de degrés er décèlent des indices de plissement dans les strates. Près de Burmis, il y a une grande faille avec un rejet à l'est qui amène les lits du Crétacé inférieur en contact avec les termes plus élevés. Il y a dans la série Belly River des couches de houille.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE

Milles et Kilomètres	
0 ml. 0 km.	**Dunmore**—Altitude 2,398 pieds (729 m.). Des opérations de forage à Dunmore Junction ont réussi à atteindre un approvisionnement à 1,200 pieds à peu près. La partie supérieure de la coupe traversée en forant consistait en schistes et grès avec des couches ligneuses, tandis que la partie inférieure consistait exclusivement en schistes.
17·4 ml. 28 km.	**Seven Persons**—Altitude 2,482 pieds (754 m.). On peut voir au sud l'extrémité occidentale des collines du Cyprès formées là d'un bas plateau appelé Bull's Head. Les pentes montrent un peu de l'argile de couleur claire qui caractérise le sommet de la formation Belly

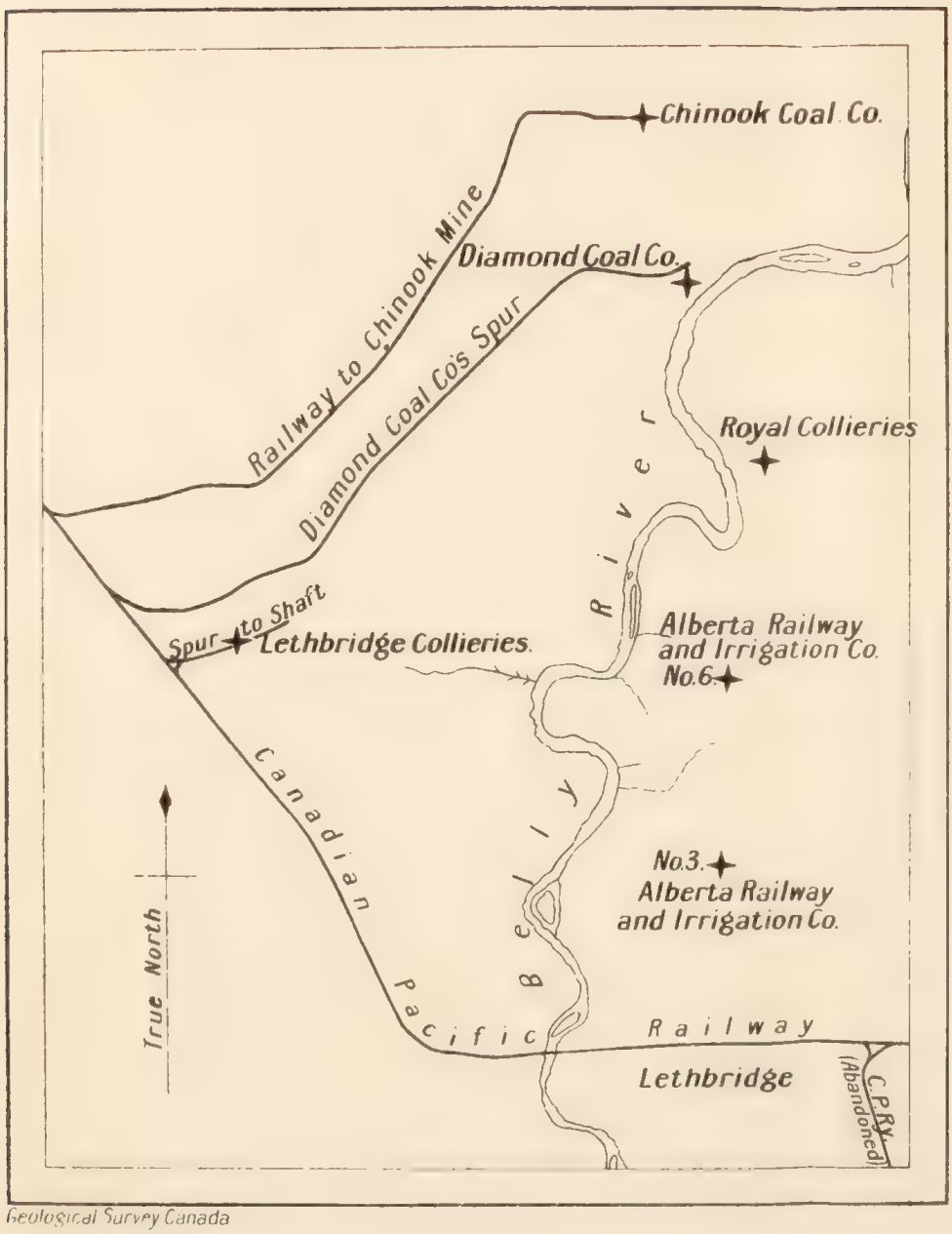


Geological Survey, Canada.

Route map between **Medicine Hat** and **Lethbridge**

Miles: 5 0 10 20 30 40

Kilometres: 5 0 10 20 30 40 50 60



Geological Survey Canada

Location of the **Mines** in the **Lethbridge District, Alberta.**

Miles
1 0 1 2 3
Kilometres
1 0 1 2 3 4

Milles et Kilomètres

River. Le sommet du plateau est probablement surmonté de schiste Pierre.

41 ml.
65 km. 9

Bow Island—Altitude 2,608 pieds (793 m.). Entre le chemin de fer et la rivière Saskatchewan Sud plusieurs forages pour du gaz naturel ont été pratiqués à travers la série Belly River jusqu'au grès Dakota, près de la base du Crétacé. Un abondant approvisionnement a été trouvé à une profondeur de 2,000 pieds (609 m.). Le gaz est transmis à Lethbridge et à Calgary par une ligne de tuyaux dont la longueur totale est de 180 milles (288 km.).

76·5 ml.
123 km.

Taber—La Canada West Coal Company exploite une petite mine située à l'ouest de la ville. La couche qui est horizontale et à laquelle on accède par un puits profond de 100 pieds (30 m. 4) environ est au même horizon à peu près dans la série Belly River que celle de Redcliff, près de Medicine Hat. Elle a une puissance de 4 pieds (1 m. 2) avec une cloison de 3 pouces (0 m. 75) près du sommet. Le charbon est sous-bitumineux approchant du bitumineux comme catégorie et il est de meilleure qualité que celui de Redcliff. On l'emploie sur les lieux pour les usages domestiques.

Entre Chin et Coaldale le chemin de fer croise les fossés d'irrigation qui amènent l'eau dans un bras de la rivière St. Mary au sud.

108·4 ml.
174 km. 4

Lethbridge—Altitude 2,982 pieds (909 m.). On croise le sommet de la série Belly River avant d'atteindre Lethbridge et elle est suivie des schistes Pierre dont des coupes se voient dans la vallée de la rivière Belly. Près du bord de l'eau, juste en amont du pont, on voit l'affleurement d'une couche qui est considérée comme occupant une position au sommet de la série Belly River. La vallée de la Belly est traversée par un pont élevé d'où l'on a une excellente vue montrant le cours d'eau serpentant avec un courant docile et quelquefois se heurtant aux murs des vallées et affouillant les roches plus tendres.

La couche de charbon de Lethbridge est exploitée dans le voisinage de la ville. Elle a

Milles et Kilomètres

un léger plongement au nord-ouest et une puissance de $4\frac{1}{3}$ pieds (1 m. 3).

Quatre compagnies exploitent actuellement, savoir : l'Alberta Railway and Irrigation Company avec un puits de 300 pieds (91 m.) de profondeur; la Lethbridge Collieries avec un puits de 573 pieds (174 m.) de profondeur; la Diamond Coal Company avec un puits et un tunnel en galerie partant de la vallée de la rivière et la Chinook Coal Company qui se sert d'un puits de 425 pieds (129 m.) de profondeur. Le rendement annuel s'élève au total d'à peu près 400,000 tonnes.

140·1 ml. 244 km. **Macleod**—Altitude 3.128 pieds (953 m.). La ville doit son existence à ce qu'elle était primitivement un avant-poste de la Royale Gendarmerie à cheval du Nord-Ouest.

160 ml. 257 km. **Brocket**—On traverse à un mille à l'ouest de Brocket le centre du pli synclinal dans les roches de la série St. Mary River. A la borne milliaire 173, entre Pincher et Cowley, on croise le membre occidental du synclinal.

187·6 ml. 301 km. **Burmis**—Altitude 3,815 pieds (1,162 m.). Près de Burmis, une grande faille avec rejet à l'est amène les lits de Crétacé inférieur en contact avec les termes supérieurs.

LA CORDILLÈRE. (1)

PAR

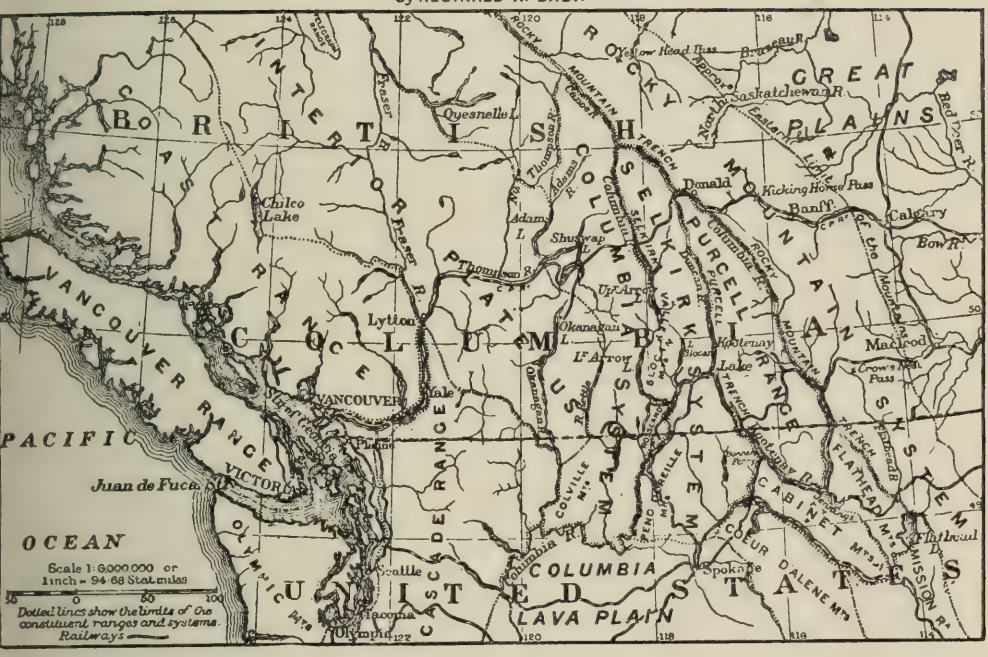
S. J. SCHOFIELD.

CLASSIFICATION.

La Cordillère de l'Amérique du Nord occupe la portion occidentale de l'Amérique du Nord, des Grandes Plaines à l'est à l'Océan Pacifique à l'ouest.

(1) En majeure partie des extraits du mémoire No. 38 par R. A. Daly. Commission Géol. Can. 1913.

Map to illustrate the paper on the Nomenclature of a part of the
NORTH AMERICAN CORDILLERA
By REGINALD A. DALY.



On peut donner une idée de la dimension de cette Cordillère en la comparant à une autre grande chaîne de montagnes du monde. Les Himalayas occupent environ 300,000 milles carrés (777,000 km. 9); les Alpes environ 70,000 milles carrés (181,000 km. 9); les Andes, à peu près 1,000,000 milles carrés (2,600,000 km. 9 m.) et la Cordillère de l'Amérique du Nord plus de 2,300,000 milles carrés (5,961,000 km. 9).

La subdivision de cette vaste unité orographique dans la Colombie britannique méridionale et l'Alberta est basée sur les traits topographiques, les lignes de démarcation étant les axes des grandes vallées et les tranchées du complexe montagneux. Comme l'illustration ci-jointe permet de le concevoir facilement, dans la zone Alpine Orientale, la tranchée Montagnes Rocheuses, la tranchée Purcell, la vallée Selkirk et la vallée Okanagan représentent des frontières partielles des systèmes Montagnes Rocheuses, Purcell, Selkirk et Montagnes de Colombie. La zone Alpine Occidentale embrasse les chaînes Côtière et Cascade séparées de la chaîne Vancouver et des Montagnes Olympiques par le détroit de Georgie. Entre ces deux zones Alpines gît la région plus affaissée du Plateau Intérieur.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE.

L'Histoire géologique de la Cordillère de l'Amérique du Nord peut être clairement exprimée en la comparent à deux grands synclinaux ; l'un oriental, le géosynclinal des Montagnes Rocheuses, et l'autre occidental ou géosynclinal du Pacifique. On peut aussi faire voir qu'avant le Mésozoïque ces deux géosynclinaux avaient des relations réciproques au point de vue de leurs périodes relatives de déposition et d'érosion.

Le géosynclinal des Montagnes Rocheuses est situé entre les Grandes Plaines et la tranchée Purcell. Il embrasse des sédiments depuis la base de la zone de terrane (pre-Olenellus) jusques et y compris le mississipien, et se compose d'un groupe unique de strates concordantes dont la composition et la structure varient suivant la proximité relative des anciennes lignes de rivage qui bordent ces bassins de de sédimentation. Les quatre coupes types qui illustrent ce principe de l'est à l'ouest sont les séries Lewis Galton, Purcell et Summit qui une puissance moyenne d'à peu près 20,000 pieds.

Durant les périodes Triasique et Jurassique et Crétacé, les sédimentations ont été continuées dans la partie médiane et la partie orientale du géosynclinal des montagnes Rocheuses avec une augmentation probable dans l'aire de sédimentation du Crétacé, au moins au delà du géosynclinal proprement dit des montagnes Rocheuses. Cette période de sédimentation a pris fin par suite de la Révolution Laramide (Eocène) dont on voit les effets dans le plissement et les failles de rejet si caractéristiques de la structure du système des montagnes Rocheusss. Depuis cette époque, cette zone a subi de la dénudation dont on voit les détritus dans les dépôts tertiaires et superficiels de la zone piémontaise des Grandes Plaines.

En passant au géosynclinal de l'ouest ou du Pacifique qui gît entre la tranchée Purcell et l'océan Pacifique le premier repère est la sédimentation importante précambrienne (Archéen) conduisant à la formation des calcaires Shuswap, schistes et gneiss, ces derniers étant d'origine ignée, au moins partiellement. De cette époque à la période mississipienne le géosynclinal de l'ouest était une aire d'érosion qui fournissait les matériaux pour la formation du géosynclinal Montagnes Rocheuses. A la fin ou à près du Mississipien, l'aire du géosynclinal de l'ouest a été

submergée et a reçu un fort chargement de sédiments pennsylvaniens et des débordements de lave qui les accompagnent. Les repères pour le Jurassique sont maigres et indiquent qu'un soulèvement de la mer Triasique avait commencé comme préparatif précoce de la révolution jurassique. Il a été vite suivi de l'irruption de grands batholithes de granodiorite et de roches apparentées. L'érosion de ces montagnes jurassiques a produit les matériaux pour les géosynclinaux crétacés plus petits en divers endroits du géosynclinal Principal du Pacfique. Les mouvements orogéniques appelés la Révolution Laramide et l'irruption batholitique sont venus ensuite.

Durant le Tertiaire, l'érosion était prédominante dans cette zone, accompagnée de déposition dans des bassins isolés. La sédimentation a été interrompue par un plissement local à la fin du Miocène et de l'Oligocène. Le vulcanisme règnait durant tout le Tertiaire, tandis que l'irruption batholitique était limitée au Miocène.

ACTION GLACIAIRE.

Dans la portion de la Cordillère de l'Amérique du Nord qu'embrasse le sud de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, trois grandes provinces glaciaires ressortent en relief marqué comme le montre la planche ci-jointe. La partie moyenne de la Cordillère était couverte d'une calotte de glace continue. A l'est de cette calotte la zone Alpine qui comprend la plus grande partie des régimes de Montagnes Rocheuses, de Purcell, Selkirk et de Colombie, était couverte de nombreux glaciers de vallées dont la direction d'épanchement était régularisée en général par les grandes vallées longitudinales maîtresses. De même, dans la zone Alpine, gisant à l'ouest de la région du Plateau Intérieur, la direction de l'égouttement de la glace était régie par les dépressions principales dans cette zone. La calotte de glace continentale dans la région du Plateau Intérieur du sud de la Colombie britannique se déplaçait en général dans une direction méridionale.

HISTOIRE PHYSIOGRAPHIQUE.

La fondation qui a servi à l'érection de la forme actuelle de la Cordillère a été posée à la clôture de la période Crétacé quand a eu lieu la dernière grande révolution

orogénique dans la Cordillère. Une légère déformation des formations Oligocène et Miocène affirme la date de cette déformation générale. La topographie résultante surimposée sur la terrane composée de quartzites, schistes durs, calcaires et dolomies massives et granites, avait un haut relief et un dessin compliqué. Le travail de réduction de la chaîne originale de montagnes d'Eocène précoce pour l'amener au relief plus affaissé actuel est de même ordre que celui qui s'est accompli par l'érosion de la période Tertiaire entière dans des terranes également résistantes des Apalaches. Le développement des montagnes Rocheuses, des tranchées Purcell, des vallées Selkirk et Okanagan forme une série de tâches comparables à celle de l'ouverture des vallées Hudson et Connecticut dans l'est. Les nombreuses vallées étroites de la Cordillère sont analogues aux jeunes vallées de nature tertiaire taillées dans la pénéplaine crétacés des Apalaches. Durant la fin du Tertiaire, il y a eu un soulèvement important de la région de la Cordillère que Dawson prétend avoir atteint 2000 pieds pour la région du Plateau Intérieur. Ce soulèvement tertiaire tardif a donné de la vigueur aux rivières; il n'a pas commence un nouveau cycle d'érosion à la fin d'un cycle d'érosion antérieur complété ; c'est pourquoi toute l'histoire post-Laramie appartient à un cycle d'érosion complexe.

BURMIS, ALBERTA, À ELKO, COLOMBIE BRITANNIQUE.

PAR

W. W. Leach.

INTRODUCTION.

Le territoire situé entre Burmis, Alberta et Elko, Colombie britannique, embrasse tous les terrains houillers contenant le charbon bitumineux de haute catégorie de l'époque Kootenay dans la Passe Crowsnest qui sont traversés par l'embranchement Crowsnest du chemin de fer Canadian Pacific.

Ces terrains peuvent être grossièrement divisés en deux groupes; le groupe oriental situé dans la Province d'Alberta

et séparé du groupe occidental ou groupe de la Colombie britannique par la chaîne mère des montagnes Rocheuses. Chacun de ces groupes consiste en un certain nombre d'aires séparées de lits houillers.

Du côté des montagnes qui appartiennent à l'Alberta, les diverses aires houillères sont séparées par une série de grandes failles qui suivent étroitement l'allure des strates, tandis que les aires individuelles ont subi un plissement sévère et quelques failles de moindre importance. D'un autre côté, le groupe Colombie britannique se compose d'un certain nombre de bassins plus ou moins réguliers dont les plus importants ont une longueur de quelque 35 milles (56 km. 3) avec une largeur maximum de 11 milles (17 km. 7).

La houille est contenue dans des roches de l'époque Kootenay (Crétacé inférieur) consistant en grès gris durs, en schistes carbonacés gris et noirs avec, vers le sommet, un peu de conglomérat siliceux dur contenant beaucoup de cailloux de pétrosilex. Dans le groupe Alberta, les roches Kootenay ont une puissance totale de pas plus de 700 pds. (213 m.) contenant de 5 à 6 couches de houille avec une puissance totale de 50 pds. (15 m. 2) [**8**], tandis qu'une coupe mesurée près de Morrissey, sur le côté Colombie britannique de la Passe, fait voir 3200 pds. (975 m.) de roches Kootenay avec 216 pds. (62 m. 7) de houille contenue dans des couches de plus d'un pied (0 m. 30) d'épaisseur [**2**]. De même, les schistes Fernie de l'époque Jurassique, supportant le Kootenay sont beaucoup plus minces en Alberta qu'en Colombie britannique. Dans le premier cas, leur épaisseur est d'environ 650 pds. (198 m.) tandis que près de Fernie, en Colombie Britannique, ils atteignent une épaisseur de plus de 3000 pds (914 m. 30).

La chaîne principale des montagnes Rocheuses qui forme la frontière entre Alberta et la Colombie britannique et intervient entre les deux groupes de terrains houillers, se compose presque entièrement de lits massifs de calcaire que l'on a reconnus être de l'époque Dévono-Carbonifère car il ne paraît pas y avoir d'interruption entre ces deux formations. Vers le sommet, cependant, les strates deviennent siliceuses et contiennent un peu de quartzites finement stratifiées et de grès calcaires. L'épaisseur totale de ces roches a été évaluée par Dawson à environ 4000 pds. (1219 m.) [**1**].

Le tableau suivent montre de haut en bas l'ordre des diverses formations dans les deux groupes d'aires de charbon avec leur puissance approximative respective.

AIRES ALBERTA

Noms de la Formation.	Age.	Description.
Allison Creek (Belly River?) 1,900 pieds + (579m.)	Crétacé	Grès tendres de couleur claire avec de petites couches de houille près du sommet.
Benton, 2,750 pds. (838 m.)		Principalement des schistes foncés avec quelques lits de grès siliceux.
Volcaniques Crowsnest 1,150 pds. (350 m. 5)		Tuffs et brèches trachytiques.
Dakota, 2,750 pds. (838 m.)		Principalement du grès schisteux, avec impression de plantes, généralement de couleur verte.
Kootenay, 600 pds. (182 m. 8)		Grès, schistes, et couches de houille.
Fernie, 750 pds. (228 m. 6)	Jurassique	Schistes foncés avec quelques lits minces de grès.
Série Calcaire, 4,000 pds (1,219 m.)	Dévono-Carbonifère	Calcaire massif, gris pâle.

AIRES COLOMBIE-BRITANNIQUE:

Noms de la Formation.	Age.	Description.
Lits Flathead.....		Schistes sableux et grès schisteux.
Conglomérats Elk comprenant les lits Flathead 6,500 pds. (1981 m.).....	Crétacé.....	Conglomérats, grès et quelques couches de houille semi-cannel.
Kootenay, 1,847 pds. (562.9 m.).....		Grès, schistes, et couches de houille.
Fernie, 3,000 pds. (914.3 m.).	Jurrassique...	Schistes, calcarifères vers la base.
Série Calcaire, 4,000 pds. (1,219 m.).....	Dévono-Carbonifère.	Calcaire massif gris pâle.
.....	Cambrien.....	Argillites silicieuses.

Il ne paraît pas y avoir beaucoup de discordance entre les roches paléozoïques et mésozoïques des deux côtés de la montagne mais le contact entre le calcaire de la chaîne mère et la formation Allison Creek sur le versant oriental des montagnes a subi une faille, un grand rejet ayant causé le chevauchement par le calcaire du grès Crétacé sur une distance de plusieus milles A l'est, la formation Kootenay est la dernière que l'on voit à la station Burmis, où une autre faille de grande dimension avec un rejet oriental a amené en juxtaposition les roches Kootenay et les strates du Crétacé supérieur.

Les houilles de ce district sont toutes de nature semblable, à l'exception d'un certain nombre de petites couches qu'on trouve près de Fernie, surmontant les assises houillères principales qui contiennent du charbon du genre semi-cannel.

Presque partout le charbon cokéfie facilement et on l'emploie dans une grande mesure pour la fabrication du coke; il est généralement assez friable et contient souvent une assez grande quantité de cendre et on a trouvé qu'il est éminemment propre à la génération de la vapeur et est très demandé par les chemins de fer pour servir

sur les locomotives. Les analyses suivants d'échantillons sèchés à l'air donnent une idée générale de la qualité du charbon:—

Emplacement.	Humidité.	Comb. Vol.	Carbone. Fixe.	Cendres.	Remarques.
(1) Bellevue Couche No. 1..	0·2	27·5	56·8	15·5	Tout venant.
(2) Coleman Couche No. 4..	0·6	23·8	59·5	16·1	
(3) Michel Couche No. 8..	1·1	23·8	65·0	10·1	Charbon tamisé et trié à la mine.
(4) Hosmer Couche No. 8..	1·3	27·6	63·7	7·4	Charbon trié à la main à la mine d'essai.
(5) Coal Creek Couche No. 2..	1·3	26·0	63·8	8·9	Charbon tamisé et trié à la mine.
(6) Marten Creek...	2·10	57·71	30·33	9·86	Charbon cannel, échantillon de surface.

Parmi les analyses précédentes, les Nos. 1 à 5 ont été faites à l'université McGill et ont été condensées d'après les analyses complètes publiées dans le rapport sur les "Charbons du Canada" par R. J. Durley and J. B. Porter [**9**].

Durant l'année 1910 le district a produit un total de 3,157,158 tonnes (2,000) lbs., quantité sur laquelle Alberta a contribué pour 1,608,205 tonnes et la Colombie britannique pour 1,528,933 tonnes, avec lesquelles on a fait 121,578 tonnes de coke dans la première province et 241, 579 dans la dernière [à consulter **5** et **6**]. En 1911 le rendement a été beaucoup moindre parce que les mines ont été inactives presque huit mois en raison de la grève des mineurs

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

Miles et Kilomètres. de Dunmore

187.6 m.
301.9 km.

Burmis—Alt. 3995 pds. (1,217 m. 6). La station de Burmis est presque exactement sur l'alignement d'une grande faille, dont l'allure coïncide étroitement avec celle des roches et va presque du nord au sud, le chemin de fer la coupant. A l'est de la station, du côté nord, on peut voir une série de grès clairs, tendres, écrasés et par place schisteux dont l'âge n'a pas été déterminé avec précision mais qui remonte probablement assez haut dans le Crétacé. La faille avec son rejet oriental a amené ces roches contre la formation Kootenay en montant un rejet d'au moins 7000 pds. (2133 m.)

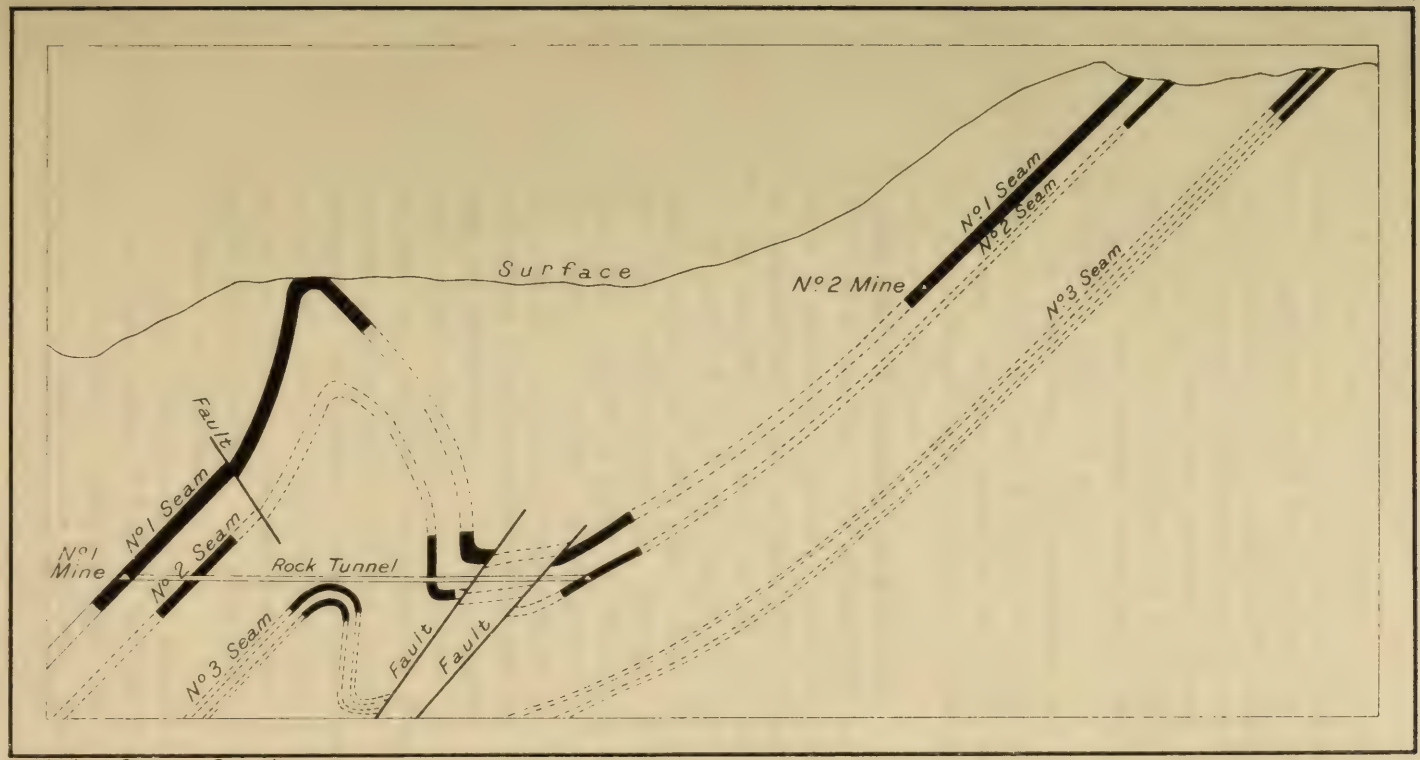
A peu de distance à l'ouest de la station, les roches Kootenay sont assez bien visibles du côté nord de la voie et consistent en grès durs, clairs et gris foncés, en schistes gris et noirs et en couches de houille qui sont surmontées d'un lit massif et grès siliceux très dur et s'éclaircissant à l'air, conglomératique par places, ce qui constitue le sommmet du Kootenay. La totalité du Kootenay, d'une épaisseur usuelle de 650 pds. à 700 pds (198 à 213 m.) [**1**], ne se voit pas là, sa base avec les schistes Fernie ayant été coupée net par la faille. Dans le voisiage de la faille, les roches Kootenay ont été fortement plissées et près du culbuteur de la Davenport Coal Company de bons affleurements montrent cette particularité.

La Davenport Coal Company exploite là six couches de houille dont les puissances diverses sont 3.4 pds. (1 m.) 5 pds (1 m..5) 4.6 pds. (1 m. 4) 5 pds. (1 m. 5) 6 pds. (1 m. 8) et 6 pds. (1 m. 8). La houille est extraite par la système des piliers et cloisons et montée au culbuteur par un cable sans fin; le culbuteur d'acier est équipé de cribles Marcus construits à Newcastle-on-Tyne et permet de manutentionner 120 tonnes par heure. Toute l'installation fonctionne à l'électricité.

Milles et Kilomètres

Après avoir quitté Burmis, le chemin de fer suit de près la berge septentrionale de la rivière Crowsnest et sur quelque distance on voit de bons affleurements consistant en roches de la formation Dakota qui surmnte le Kootenay houiller. Le Dakota consiste presque entièrement en grès schisteux, tendre, émietté, foncé et en schistes sableux montrant souvent de vagues impressions de plantes, les teintes prédominantes étant le vert, bien que l'on voit des lits rouge foncé très caractéristiques. Les strates de ce voisinage sont très fortement plissées, et un mille à peu près à l'ouest de Burmis, il existe une faille importante avec le rejet oriental ordinaire de quelques centaines de pieds.

Station D'Evitement de Police Flat—A Police Flat se trouve une des installations des Leitch Collieries'. Cet endroit est sur l'axe d'un anticlinal assez tranchant et surmonte des roches Dakota, mais, à un demi mille à peu près au nord, où se trouve la mine, l'érosion a découvert les lits Kootenay sousjacents. Cinq couches de houille ont été trouvées là et mesurent respectivement 2 pds. (0 m. 60) 6 pds. (1 m. 8) 5 pds. (1 m. 5) 4 pds. (1 m. 2) et 10 pds. (3 m. 4). La mine est exploitée par piliers et cloisons et en raison du plongement escarpé (60°) les chambres sont menées diagonalement sur la pente. La houille est hissée par la galerie transversale principale et amenée au culbuteur par un moteur à gazoline. La station de culbutage est du type cross-over Phillips et muni de cribles à secousse et de tables de triage, sa puissance est de 1000 tonnes en deux relèves. Du culbuteur, les menus sont montés à l'installation de lavage du type à secousse Luhrig, avec une puissance de 500 tonnes de houille lavée par dix heures. Après le lavage, la houille passe aux bennes contenant 1000 tonnes et de là au moyen de lorries électriques aux fours à coke, au nombre de 101; ces fours sont du genre ruche modifiée, de forme rectangulaire et sont mécaniquement



Geological Survey, Canada

Section in **Bellevue Mine** showing folding of coal seams

Feet
100 0 100 200 300 400 500
Metres
100 75 50 25 0 100

Milles et Kilomètres

nivelés et poussés. Ils prennent une charge de 10 tonnes de charbon.

En quittant Police Flat le chemin de fer croise des roches de l'époque Dakota faisant voir plusierus plis bien marqués jusqu'à ce ce qu'on arrive à la station de Passburg où les lits Kootenay reparaissent sue le membre Hassburg ou le membre oriental d'une synclinale très nette. Du côté sud de la rivière les Leitch Collieries ont ouvert une petite mine sur une couche de 5 pds. (1 m. 5).

De Passburg à l'évitement de Bellevue, le chemin de fer suit l'allure des roches; les bancs en forme de mur escarpé du côté droit étant un grès massif qui surmonte directement les assises houillères.

Station D'Evitement de Bellevue—A Bellevue la West Canadian Collieries Ltd. exploite une mine importante; quatre couches coupées par un souterrain transversal ont respectivement 9 pds. (2 m. 7), 17 pds. (5 m. 2), 4¾ pds. (1 m. 4) et 15 pds. (4 m. 5) de largeur, dans une puissance totale de 450 pds. (137 m.) d'assises. On sait qu'il existe en dessous deux autres couches, une de 4 pds. (1 m. 2) et l'autre de 3½ pds. (1 m. 06) d'épaisseur. Le charbon est extrait par le système piliers et cloisons, les chambres étant menées directement en remontant le coincement. En pratiquant une galerie transversale depuis la couche No. 1 pour couper les couches inférieures d'un point à une couple de milles (3 km. 2) de l'entrée, on rencontre un double plissement remarquable, la couche No. 2 ayant été coupée en trois endroits, tandis que les couches 1 et 2 font entièrement défaut; le croquis ci-joint rend la chose très claire.

La mine Maple-Leaf est située à un demi-mille à peu près (0 km. 8) à l'est de Bellevue. Le pli précité se voit bien en cet endroit, les couches de charbon se répétant jusqu'à quatre fois sur une distance d'un demi-mille à peu près (0 km. 8). La mine Maple-Leaf est un des quelques endroits de ce district où l'on

Milles et Kilomètres

trouve des fossiles dans les roches Kootenay, et quelques bons spécimens de plantes fossiles ont été recueillis là.

En quittant Bellevue le chemin de fer continue à remonter la rivière Crowsnest jusqu'à la station de Hillcrest, le pays intermédiaire étant supporté par des roches Dakota, un pli anticlinal bien net existant près de la station de Hillcrest. A cette station une courte voie en cul-de-sac tourne droit au sud pour gagner la ville et la mine. La mine est située sur le membre occidental d'un grand synclinal onduleux sur le membre oriental duquel est située la mine de Bellevue. Trois couches, 14 pds. (4 m. 2), 8 pds. (2 m. 4), et 9 pds. (2 m. 7) d'épaisseur ont été développées en cet endroit.

193.0 m.
310 km. 6
Hillcrest

De la station de Hillcrest à près de Frank, les roches Dakota continuent, le chemin de fer passant diagonalement sur le synclinale pré-mentionné. Peu de distance à l'ouest de la station de Hillcrest on entre dans l'immense éboulement rocheux de la montagne de la Tortue. La terrible entaille dans la face de la montagne de la Tortue du côté sud de la voie se voit bien de la station de Hillcrest. L'éboulement s'est produit de bonne heure le matin du 29 avril 1903 et en plus d'avoir balayé les chantiers de surface de la mine Frank et emprisonné 19 mineurs environ, il a démoli un certain nombre de maisons de la ville de Frank. Les pertes de vie totales n'one jamais été connues exactement mais on croit qu'elles s'élèvent dans le voisinage de 70. Deux rapports spéciaux ont été écrits au sujet de l'éboulement, le premier par MM. McConnell et Brock en 1903 [**3**], et le second en 1911 par une commission nommée pour s'enquérir de l'état de la montagne à cette époque [**7**]. L'étendue totale couverte par les matériaux de l'éboulement est évaluée à 1.03 milles carrés à peu près avec une épaisseur moyenne de 45

Milles et Kilomètres

pds (13 m. 7). On évalue à 90,000,000 tonnes, le volume de roches déplacées.

Le calcaire de l'éboulement est maintenant employé pour la fabrication de la chaux.

194.9 ml. 313 km. 7 **Frank**—On entre dans la ville de Frank juste au delà du bord occidental de l'éboulement. On trouve là encore des roches Kootenay sur le membre occidental du même synclinal que celui de Hillcrest. Les couches Kootenay sont là presque verticales et par places légèrement retournées si bien que le plongement est de 85 degrés à l'ouest. La montagne de la Tortue au sud, et la montagne Bluff au nord, sont composées de calcaire dévono-carbonifère et sont sur l'axe d'un anticlinal retourné et brisé, le contact du calcaire et du Kootenay ayant subi une faille avec rejet oriental, et il en résulte que les couches inférieures du Kootenay et toutes celles des schistes Fernie sont coupées net et n'atteignent pas la surface. La Canadian Coal Consolidated exploite deux mines à Frank; la première s'ouvre par une galerie parallèle à la façade de la montagne à la Tortue et est menée dans une direction méridionale. Trois couches ont été trouvées mais une seule, la plus haute est exploitée; cette couche est épaisse de 12 à 15 pds. (3 m. 6 à 4 m. 5). Le charbon est transporté le long du niveau principal au culbuteur au moyen de locomotives à gazoline. Le rendement journalier (juillet 1912) s'élève à environ 300 tonnes.

La mine No. 2 est située à un demi-mille à peu près au nord du No. 1 et est exploitée au moyen d'un puits de 330 pds. (100 m. 5) de profondeur. Le niveau principal pratiqué du fond du puits est mené dans une direction septentrionale vers la montagne Bluff. Le rendement de cette mine est d'nviron 450 tonnes.

MINE DE HOUILLE LILLE.

En partant de Frank, le chemin de fer Frank and Grassy Mountain bifurque au nord et suit la

Milles et Kilomètres

vallée du Gold creek sur 7 milles à peu près. Cinq milles à peu près en remontant la voie on trouve la ville de Lille où les West Canadian Collieries exploitent leur mine Lille. Une couche de houille de 4 par 5 pds (1 m. 2 à 1 m. 5) d'épaisseur a été considérablement travaillée. La mine est exploitée d'après le système piliers et cloisons avec transport à air comprimé sur les niveaux principaux. La capacité du cubulteur en cet endroit est à peu près de 1200 tonnes en deux relèves. Cette compagnie a aussi là une usine à coke consistant en une laverie pour traiter le menu et une batterie de 50 fours belges du type Bernard.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

194.9 ml.
313 km. 3

Frank—En quittant Frank, la vallée se contracte rapidement et passe par une gorge étroite appelée le " Gap." A son entrée orientale, un grand bâtiment de briques a été érigé il y quelques années par la Canada Metals Company pour la réduction des minerais de zinc du district de Slocan de la Colombie-Britannique. Mais elle n'a jamais fonctionné. Quelques centaines de mètres plus à l'ouest, près du contact du Kootenay et du calcaire, il y a une source sulfureuse qui bien que froide est très employée pour les fins médicinales.

A un mille et demi à peu près (2 km. 4) à l'ouest de Frank, on atteint le contact occidental entre les roches mésozoïques et paléozoïques. Dans ce cas, le contact est normal, les schistes Fernie reposant apparemment en concordance sur le calcaire. C'est le seul affleurement du Fernie à l'est des montagnes Rocheuses sur la ligne du chemin de fer, mais, même là, les affleurements sont rares en raison de la nature tendre et facilement sujette à l'action atmosphérique des lits qui consistent presque entièrement en schistes foncés tendres avec quelques lits arénacés minces et, vers le sommet, en un lit notable de grès vert foncé très tendre et s'émiettant. Le Kootenay suit le Fernie

Milles et Kilometres

en ordre ascendant régulier, un conglomérat dur siliceux formant son terme supérieur qui croise la vallée en passant par la ville de Blairmore.

196.7 ml. 316 km. 5 **Blairmore**—Alt. 4226 pds (1,633 m. 8). Les West Canadian Collieries exploitent en cet endroit une mine du côté sud du chemin de fer dont le rendement est de 700 à 1000 tonnes par jour. Les couches de houille ont aussi été prospectées sur quelque distance au nord de la voie. A Blairmore, la Rocky Mountain Cement Company utilise le calcaire carbonifère et les schistes Fernie pour la fabrication du ciment; ces deux matériaux sont abattus en carrières à ciel ouvert et transportés à l'usine par tramways aériens, la proportion des éléments employés étant cinq parts de ciment pour une de schiste. Durant 1911, le rendement de ciment de cette usine a dépassé 100,000 barils de 350 livres chacun, la capacité journalière étant d'environ 1000 barils. Cette compagnie fabrique aussi de la chaux dans trois fours, près de l'usine de ciment, le rendement journalier étant de 30 tonnes à peu près. Les schistes Fernie sont aussi utilisés pour la fabrication de la brique par la Keystone Portland Cement Company. Les briques fabriquées sont du type pressé à sec et la capacité de la fabrique est de 20,000 briques par jour.

Les carrières de ces deux compagnies fournissent les meilleurs affleurements de schistes Fernie que l'on voie dans la région, et l'on y a recueilli beaucoup de fossiles.

Durant trois quarts de milles à l'ouest de Blairmore le chemin de fer coupe les strates en ordre ascendant régulier et alors on arrive à la faille Blairmore qui amène le sommet du Kootenay contre les lits supérieurs du Dakota. A l'ouest de la faille on voit que les roches plongent régulièrement vers l'ouest, le Dakota surmontant le Kootenay et étant suivi par les volcaniques Crowsnest et celles-ci par la formation Benton-Niobrara. Les volcaniques consistent en une intercalation importante de tuffs et d'épanchements trachytiques ayant en cet

Milles et Kilomètres

endroit une puissance d'à peu près 450 pds (137 m.) mais qui augmente rapidement d'épaisseur vers l'ouest. Le Benton-Niobrara se compose en très grande quantité de schistes foncés contenant des fossiles marins avec quelques lits durs de grès [**8**]. La puissance est ici d'à peu près 2,750 pds (838 m.). Par suite de la nature tendre de ces schistes, ils ont rapidement cédé à l'érosion, et le résultat a été qu'on les trouve habituellement dans les larges vallées et les dépressions où les affleurements sont fréquents.

A l'extremité est de la ville de Coleman, le Benton-Niobrara est suivi de plusieurs centaines de pieds de grès blanchâtre tendre constituant la base des grès Allison que l'on peut probablement rapporter à la formation Belly River. Les couches sont coupées net par la grande faille Coleman qui croise la vallée près de la station Coleman. La faille suit étroitement l'allure des strates et possède le rejet descendant oriental que l'on trouve usuellement dans ce district et qui ramène les roches Kootenay à la surface.

200.3 ml.
322 km. 3

Coleman—A Coleman deux compagnies exploitent des mines de houille, une de chaque côte de la vallée. L'installation et les mines de l'International Coal and Coke Company (Houillère Dennison) sont situées au sud du chemin de fer, ou cinq couches de houille ont été éprouvées, et No. 2, 15 pds (4 m. 5) et No. 4, 6 pds. (1 m. 8) sont à présent en exploitation. Les deux couches sont attaquées au moyen de niveaux menés sur l'allure, la houille étant extraite par la méthode de piliers et cloisons et les chambres sont pratiquées en remontant la pente qui est là de 32 degrés environ.

La capacité de la mine et de l'installation sont de 3,000 tonnes à peu près journellement.

L'installation à coke consiste en un concasseur Bradford et 216 fours ruches, le charbon étant livré aux fours par camions électriques.

La mine de la McGillivray Creek Coal and Coke Company est située sur le versant nord

Milles et Kilomètres

de la vallée à un demi-mille à peu près du chemin de fer. Une couche de 10 à 12 pieds (3 à 3 m. 6) de puissance, le No. 2 de la série, a été exploitée au moyen d'un talus avec niveaux menés du pied, le charbon étant extrait par le système de pilier et stalle. Du sommet du talus les wagons de la mine sont transportés par moteur électrique le long d'un tranway de surface jusqu'au culbuteur, à une distance d'un mille et demi (2 km. 4). Le culbuteur construit en acier est muni de cribles et de courrois de triage et permet de traiter 2,000 tonnes en deux relèves par jour.

Dans le voisinage de Coleman on peut voir de bonnes coupes de la formation Kootenay sur le chemin de fer juste à l'ouest de la ville et dans le lit du creek Nez Percé, près de la mine de la compagnie McGillivray, où les roches Dakota sont à découvert à intervalles fréquents d'un mille à peu près à l'ouest de la route du chemin de fer. Surmontant les roches et Dakota on peut bien voir les volcaniques Crowsnest dans un grand nombre de tranchées à l'ouest de Coleman; elles atteignent là une puissance de 1,150 pds (350 m. 5). Des spécimens de cette localité ont été examinés au microscope et à l'analyse chimique par C. W. Knight qui a distingué quatre types de roches prédominants, savoir: Brèche augite-trachyte, tinguaïte, tuff à andesine et tuff analcite-trachyte [**4**].

De Coleman à l'extremité est du lac Crowsnest, le chemin de fer coupe les roches crétacées en ordre ascendant régulier, le plongement des strates s'aplatissant jusqu'à devenir presque horizontal. A l'ouest de Coleman, la vallée s'élargit, est plus ouverte et montre des terrasses bien marquées, elle permet aussi de bien voir les montagnes Rocheuses et la Montagne Crowsnest. Ce dernier pic, en raison de sa position isolée, forme un repère visible de bien des milles à la ronde ; son altitude atteint 9,125 pds (2,780 m.) ou à près 4,800 pds. (1,219 m.) au-dessus de la vallée. La partie supérieure de la

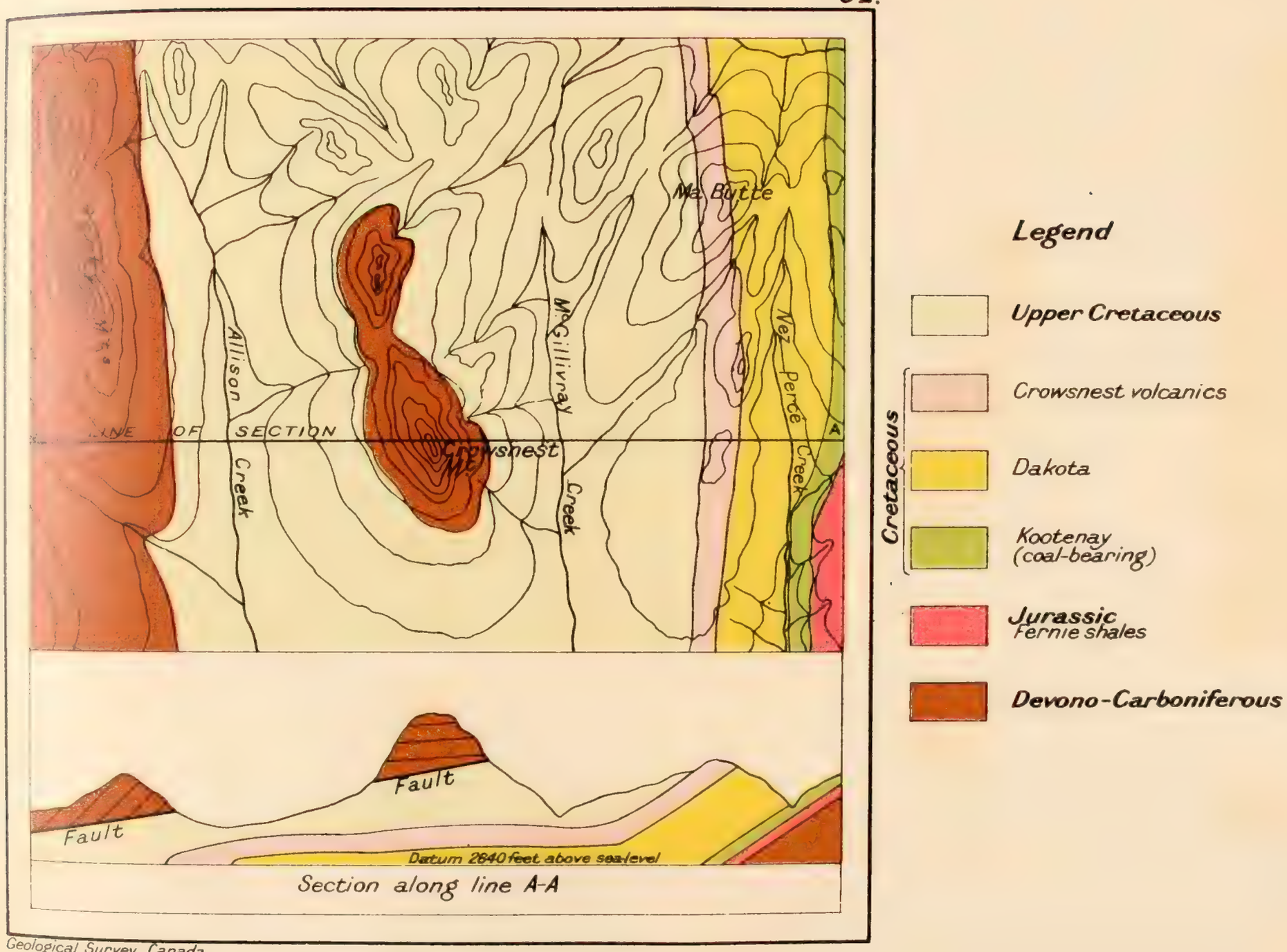
Milles et Kilomètres

montagne se compose de lits presque horizontaux de calcaire paléozoïque qui ont chevauché les grès Crétacé de la formation Allison Creek, le long d'un grand plan de rejet. Les roches paléozoïques à l'est de la montagne Crowsnest ont été enlevées par dénudation, la vallée du creek Allison formant une basse dépression supportée par des roches crétacées, entre la montagne Crowsnest et la chaîne maîtresse des montagnes Rocheuses.

204. 3 ml. 328 km. 8 **Sentinel**—A peu de distance au delà de l'extrémité est du lac Crowsnest on croise le contact des roches crétacées et paléozoïques, les lits crétacés plongeant sous le calcaire dévono-carbonifère le long du rejet remontant du plan de faille déjà signalé. A demi-chemin en remontant le lac, une source remarquable sort d'une grande grotte suspendue dans la paroi d'une falaise de calcaire et constitue le principal approvisionnement du lac.

Tout le long de la rive nord du lac jusqu'au sommet, les roches paléozïques sont bien visibles. Elles consistent presque entièrement en calcaire habituellement massif et souvent siliceux et crinoïdal ; vers le sommet de la série, il existe une puissance considérable de grès blanchâtres calcaires. Les fossiles ramassés dans ce voisinage sont principalement des formes dévoniennes caractéristiques, mais on sait que quelques-unes des espèces représentées existent dans le Carbonifère. Bien qu'il paraisse y avoir une puissance apparente de presque 10,000 pieds (3,048 m.) de ces roches, il se peut qu'il y ait une répétition due à un plissement comprimé et retourné et que, en réalité, la puissance totale ne dépasse pas beaucoup 3,500 pieds (1,067 m.) [1].

209.6 m. 337 km. 3 **Crowsnest**—Alt. 4,449 pds. (1,356 m.) On arrive au sommet des montagnes Rocheuses, à la station de Crowsnest, à une altitude de 4,440 pds. (1,356 m.) au-dessus du niveau de la mer et c'est une des passes les plus basses des Rocheuses canadiennes. Les approches de l'ouest pour arriver à la passe sont beaucoup

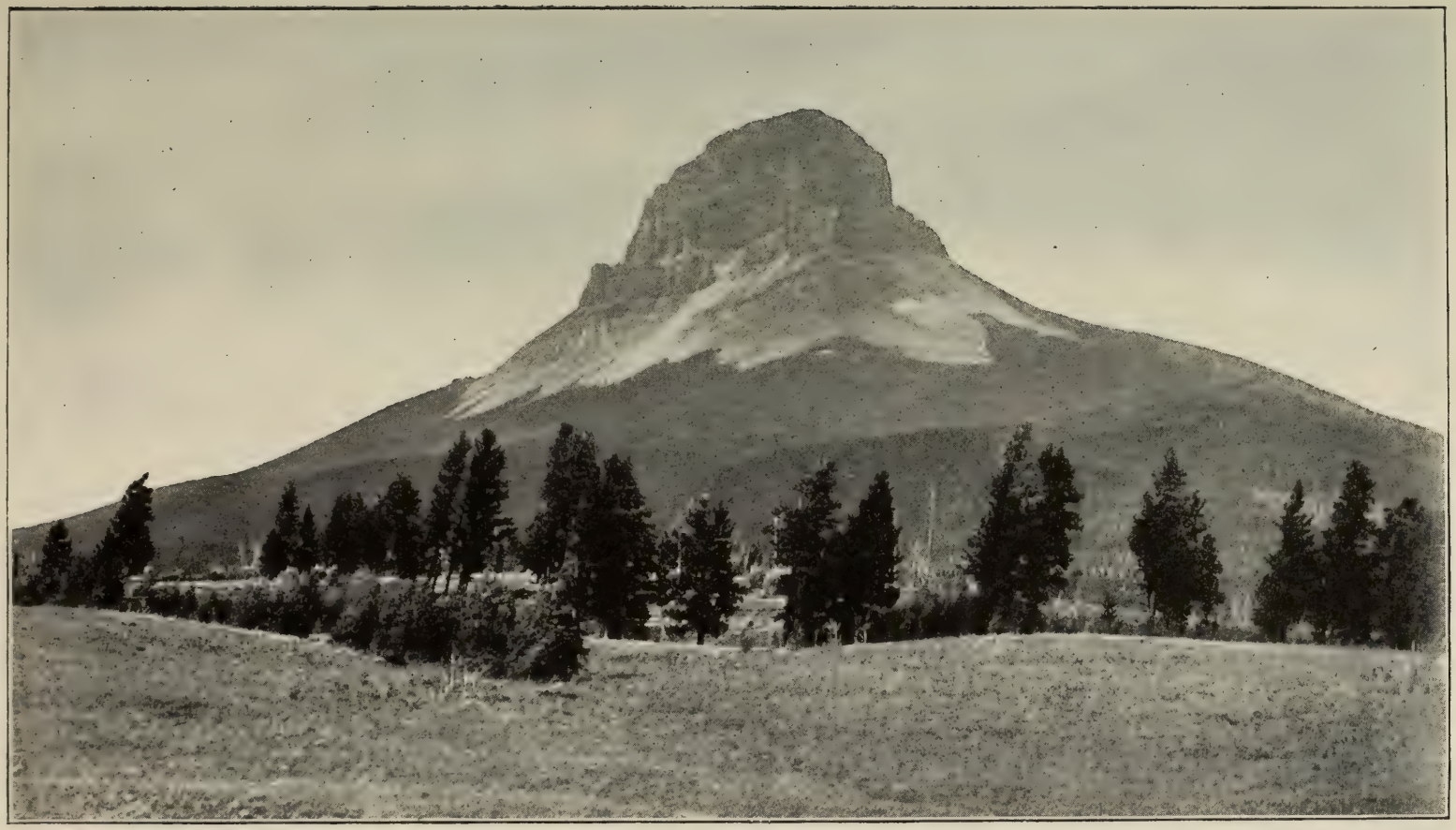


Geological Survey, Canada.

Map and section of **Crowsnest Mountain** showing overthrust of Palæozoic on Cretaceous rocks

Miles ½ 0 1 2 3

Kilometres ½ 0 1 2 3 4 5



La montagne Crowsnest vue du voisinage de Coleman.

Milles et Kilomètres

plus escarpées que celles de l'est, le chemin de fer descendant à la vallée du creek Michel par une boucle remarquable qui coupe la bifurcation méridionale de ce cours d'eau à la station de McGillivray. De Crowsnest à McGillivray, les roches que l'on voit appartiennent presque entièrement à la série calcaire avec deux petits plissements internes de schistes Fernie jurassiques de couleur foncée.

216.3 m. 348 km. 1 **McGillivray**—

GÉOLOGIE DE LA RÉGION AUPRÈS DE CORBIN.

A partir de McGillivray, le chemin de fer Eastern British Columbia bifurque et suit le bras méridional du creek Michel sur une distance de 16 milles (25 km. 7) jusqu'à la ville de Corbin. Sur la majeure partie de la route il passe par une large vallée surmontant les schistes Fernie et où les affleurements sont rares. La montagne Tent et le mont Thabor, au nord-ouest et au sud-ouest respectivement de la ligne se composent des assises houillères surmontant les schistes Fernie et occupant de petits bassins synclinaux à l'est du bassin principal de Crowsnest.

Corbin—A Corbin, un affleurement semblable, reste des assises houillères, est exploité par la Corbin Coal & Coke Company. Cette compagnie exploite deux mines : le No 1 est ouvert près du niveau de la vallée au moyen d'un tunnel qui suit l'allure de la couche, tandis que la mine No 2 est située presque à 1,000 pds. (305 m.) au-dessus du plancher de la vallée. La parenté géologique de ces deux excavations n'a pas été encore bien élaborée et il se peut que la même couche soit représentée aux deux endroits. A la mine No 1, la couche est presque verticale et sa dimension varie beaucoup, d'une puissance minimum de 10 pds. (3 m.) à un maximum de presque 250 pds. (76 m. 2) ; cette grande différence peut être due à un plissement monoclinal comprimé. A la mine supérieure, le charbon a été dépouillé près du sommet de la colline et montre la houille dans un bassin synclinal de 370 pds. (112 m. 7) à peu près de largeur, la puissance de houille près du centre du synclinal a été reconnue au moyen de sondages dépasser 100 pds. (30 m. 5).

La passe Crowsnest en regardant vers l'est.

On arrive de la vallée à la mine supérieure au moyen d'un chemin de fer " switch-back " et la houille est exploitée en tranchées à ciel ouvert à la pelle à vapeur. Le rendement en 1910 pour la mine No 1 seule s'est élevé à 142,000 tonnes environ.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.
(Suite).

Miles et Kilomètres.

216.3 ml. 348 km. **McGillivray**—La station de McGillivray est située près du bord oriental du bassin houiller principal de Crowsnest et les roches ont généralement un pendage occidental. De la station au raccordement de la North Fork avec le creek Michel, où l'on entre dans les assisses honillères proprement dites, le chemin de fer suit étroitement l'allure des schistes Fernie.

Le bassin Crowwsnest a une longeur totale le long de son axe majeur de 35 milles (10 km. 6) avec une largeur maximum de 11 milles (3 km. 3) et l'on estime qu'il embrasse une superficie de 230 milles carrés à peu près (526 km. 9). Dans une coupe mesurée près de Morrissey, on a noté 22 couches de charbon, d'un pied (0 m. 3) de puissance cotenant au total 216 pds. (65 m. 8) de houille sur une puissance totale d'assises d'à peu près 3,200 pds (975 m.). Mais la majeure partie de la houille, consistant en 198 pds (60 m. 3) se présente en une puissance de strates de 1847 pds. (562 m. 9) [**2**]. En supposant que la superficie du bassin soit de 230 milles carrés (526 km. carrés) et l'épaisseur moyenne de la houille exploitable de 100 pds. (30 m. 4), l'approvisionnement utilisable de houille serait de 23,000,000 de tonnes. [**2**].

Les assises houillères sont surmontées par une grande série de conglomérats, grès et schistes contenant vers la base de minces couches de charbon du genre semi-cannel et atteignant une puissance maximum de 4000 à 5000 pds. (1219 à 1524 m.). Mais c'est seulement sur des aires relativement restreintes que l'on peut trouver de si grandes épaisseurs de couches

Milles et Kilomètres

sus-jacentes, la dénudation les ayant enlevées une grande mesure sur la majeure partie du bassin.

Quand il est croisé par le chemin de fer dans la vallée du Creek Michel, le bassin est rétréci à quatre milles environ (6.4 km.) de largeur, et les lits surmontant les assises houillères ont été complètement enlevés par l'érosion.

222.3 ml. 357 km. 7 **Michel**—Alt. 3853 pds. (1174 m. 3). A Michel près du centre de l'auge, la Crowsnest Pass Coal Company exploite une grande houillère et usine à coke. La compagnie a exploité sept couches en tout, quatre du coté sud de la vallée et trois du côté nord; parmi les premières, les couches appelées respectivement No 3 en haut, No 3, No 4, et No 5 ont les largeurs respectives suivantes: 10 à 12 pds, (3 à 3 m. 6); 4½ à 5½ pds., (1 m. 3 à 1 m. 6); 6 à 8 pds. (1 m. 8 à 2 m. 4); tandis que du côté nord la couche No 7 est épaisse de 11½ pds. (3 m. 5) à peu près avec une cloison de 2 pds. (0 m. 76); le No 8 a de 8 à 14 pds. (2 m. 4 à 4 m. 2) et le No 9 n'a pas été exploité depuis quelques années. Toutes les mines de Michel, sauf le No 3, sont exploitées à par pilliers et cloisons stalle; au No 3 on emploie le système mur long. On a construit à Michel 486 fours à coke ruche.

223.8 ml. 360 km. 2 **Natal**—

227.5 ml. 366 km. 1 **Sparwood**—Alt. 3637 pds. (1108 m. 5)

De Michel, le chemin de fer continue à descendre la vallée du creek Michel dans la direction nord-ouest sur une autre distance de quatre milles (6 km. 4) pour pénétrer dans la large vallée de la rivière Elk. La rivière Elk coule là dans une direction générale sud-ouest et suit étroitement l'allure des roches consistant en schistes Fernie qui atteignent là une puissance beaucoup plus forte que du côté est de la passe. Les schistes Fernie de l'époque Jurassique sont composés en majeure partie de schistes foncés souvent arénacés et passant vers la base au calcaire schisteux et aux schistes

Milles et Kilomètres

calcaires. [2]. Par suite de leur qualités tendres et non résistantes elles ont cédé à la pression plus facilement que les roches plus dures sus-jacentes et sont par suite souvent très fléchies et brisées. Il est aussi difficile d'obtenir de bonnes coupes, si bien qu'une évaluation quelconque de leur puissance ne peut être qu'approximative, et elle dépasse probablement 3000 pds. 914 m.).

De l'embouchure du creek Michel au creek Morrissey, à 28 milles (45 km.) environ, la rivière Elk suit les lèvres retournées des schistes Fernie, les hautes montagnes à l'ouest de la vallée étant faites de calcaires dévono-carbonifère tandis que la lèvre occidentale des roches crétacées forme une arête ou escarpement qui va parallèlement à la rivière Elk sur le côté est de la vallée. La hauteur de l'escarpement est assez uniforme et va de 3500 à 4000 pds. (1067 à 1219 m.) au-dessus de la vallée et plonge à l'est à des angles de 30 à 65 degrés.

237.8 ml.
382 km. 7

Hosmer—Alt. 3447 (1050 .6m.). A Hosmer est située la houillère du Service des Ressources naturelles du chemin de fer Canadian Pacific. Un tunnel rocheux traversant les assises a été pratiqué en un endroit à 600 pds. (182 m. 4) au-dessus du chemin de fer sur une distance de 4,931 pds. (1,508 m.) qui a traversé dix couches de houille, des dimensions siuvantes:

Couche	No 1	18 pds. (5 m. 4)
"	No 2	12 pds. (3 m. 6)
"	No 3	22 pds. (6 m. 7)
"	No 4	4 pds. (1 m. 2)
"	No 5	5 pds. de houille (1 m. 5)
		10 pouces de cloison (25 cm. 4)
		13 pds de houille (3 m. 9)
"	No 6	8 pds. 8 pcs. (2.6 m.)
"	No 7	4 pds. (1.2 m.)
"	No 8	5 pds. (1.5 m.)
"	No 9	8 pds. (2.4 m.)
"	No 10	grande couche

Milles et Kilomètres

De ces diverses couches, les Nos 2, 9 et 10 sont à présent exploités, et il est probable que les Nos 9 et 10 correspondent aux couches Nos. 2 et 1 respectivement de la houillère de Coal Creek. Les plus basses couches, traversées d'abord dans le tunnel, ont des plongements à l'est de 65°, le plongement s'aplatissant à partir de là à un minimum de 25 degrés à peu près. En plus des couches du tunnel, la compagnie exploite une mine sur l'affleurement de la houille, et là, la couche No 2 est exploitée au moyen d'un talus; cet endroit est à plusieurs centaines de pieds plus haut que l'entrée du tunnel.

Du tunnel, la houille est abaissée au niveau du culbutage au moyen d'une voie double inclinée, seam actuated, et de là transportée au culbuteur au moyen de locomotives à air comprimé. Le culbuteur construit en acier est munie de cribles et courroies de triage et a des bennes réservoirs d'une capacité de 2,600 tonnes de houille et 2,400 tonnes de menu. Le menu est traité au moyen d'un laveur Robinson de 400 tonnes de capacité, le produit lavé étant utilisé pour la fabrication du coke dans une batterie de 240 fours ruches.

De Hosmer à Fernie, le chemin de fer continue à longer la berge orientale de la rivière Elk et l'on peut voir quelquefois des affleurements de schistes Fernie.

245.3 ml. 395 km. 1 **Fernie.**—Alt. 3,302 pds. (1,006 m. 4). Fernie, ville de 5000 à peu près de population est le bureau principal pour la Colombie britannique de la Crowsnest Pass Coal Company ; de là à Morrissey le chemin de fer de Fernie à Michel bifurque et remonte la vallée du Coal creek sur une distance de 5 milles (8 km.) jusqu'à la houillère de Coal Creek.

GÉOLOGIE DU VOISINAGE DE COAL CREEK.

Le Coal creek est un affluent de la rivière Elk, venant de l'est et occupe une vallée relativement profonde entaillée dans les roches Crétacées, ce qui fournit une rampe con-

Montagnes à l'ouest de la rivière Elk, près de Fernie.

venable jusqu'à l'endroit où le plancher de la vallée se soulève pour rencontrer le plongement oriental des assises houillères. C'est là que sont les mines. Les couches de houille se dirigent à peu près perpendiculairement à la vallée, ce qui pernet de mener des tunnels sur les couches de chaque côté du creek ; les couches plongent à des angles beaucoup plus bas (12 à 18 degrés) que leur affleurement le long de l'escarpement de la rivière Elk. La compagnie exploite là cinq couches tandis que plusieurs autres ont été prospectées dans une certaine mesure. Les couches exploitées sont les suivantes :

No 1	Puissance moyenne		10 pds. (3 m.)
No 2	,,	,,	4½ pds. (1 m. 37.)
No 5	,,	,,	12-14 pds. (3 m. 6 à 4 m. 2)
A	,,	,,	8 pds. (2 m. 4.)
B	,,	,,	3½ pds. (1 m. 6).

Les couches Nos 1, 2 et 5 ont été les plus exploitées ; les Nos 1 et 5 sont excavées du côté nord de la vallée tandis que trois mines sont exploitées sur la couche No 2 ; savoir: la mine No 9, du côté nord et les Nos 2 et 3 du côté sud de la vallée. La houille de toutes les couches, sauf le No 2, est extraite par piliers et cloisons, tandis que dans les mines sur la couche No 2 on emploie le système des grandes tailles. En dedans des mines, le halage se fait par chevaux et air comprimé et toute la houille des diverses mines est transportée au même cubulteur par les diverses recettes, au moyen de moteurs à vapeur ou électriques. Le culbuteur, structure d'acier longue de 840 pieds qui rejoint les deux côtés de la vallée, est du système de cubultage Heyl et Patterson à côté tournant et permet de manutentionner 4000 tonnes par jour. Il est actionné par l'électricité et muni des appareils nécessaires de criblage et de triage. La houille menue est serrée dans de grandes bennes à Fernie et employée pour faire du coke, 452 fours ruches fonctionnant à cet effet.

Milles et Kilomètres DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

245.5 ml. 395 km. **Fernie.**—Alt. 3,302 pds. (1,004 m. 4). De Fernie à Morrissey, le chemin de fer continue à descendre la vallée de la rivière Elk qui est là large et

248.0 ml. 399 km. 1 **Cokato.**—

Milles et Kilomètres

Morrissey.— plate avec quelques affleurements rocheux. A Morrissey, un autre

254.0 ml. embranchement du chemin de fer

408. km. 8 Morrissey, Fernie & Michel remonte le long du côté nord du creek Morrissey jusqu'à la houillère Carbonado de la Crowsnest Pass Coal company. Les mines Carbonado ont été inactives depuis quelques années, bien que neuf couches au moins aient été exploitées en différents temps et qu'une grande installation de 240 fours ait été construite. La nature excessivement gazeuse de la houille en cet endroit, qui a provoqué beaucoup d'explosions de gaz sérieuses, a fait juger prudent d'abondonner la houillère pour le présent.

Du côte sud du creek Morrissey et jusqu'au bras sud du creek Michel, sur la lèvre orientale du bassin houillller, le gouvernement du Canada détient en réserve 45,000 acres de terrain houiller qui font partie d'une réserve totale de 50,000 acres dont les 5,900 autres acres sont situés sur le nord-est de Hosmer.

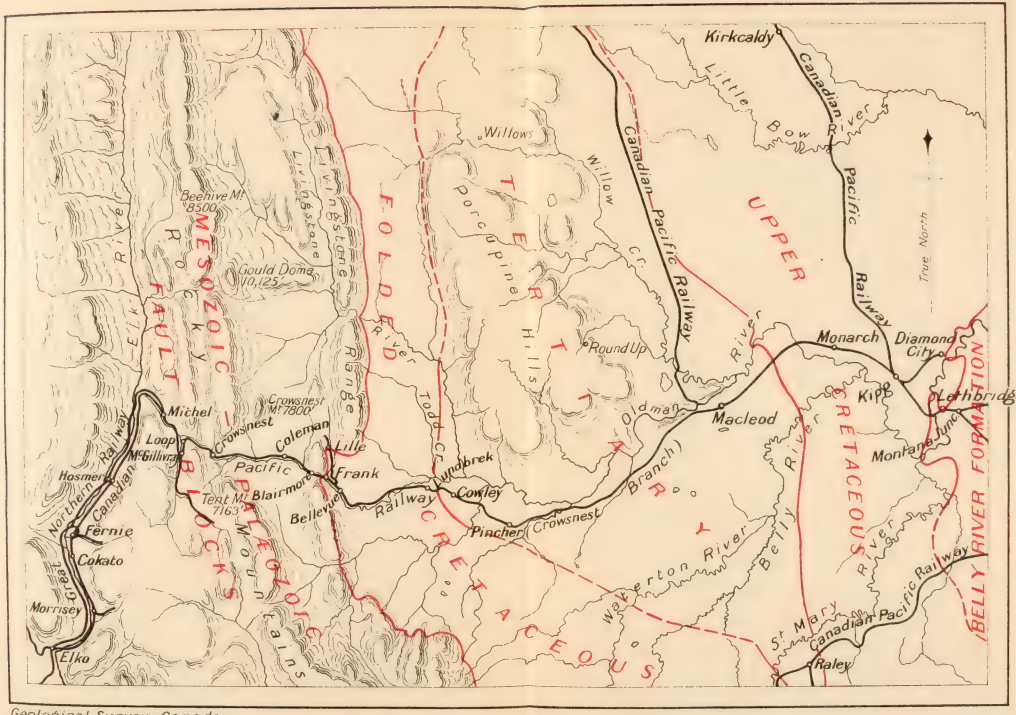
Peu après avoir traversé le creek Morrissey, le chemin de fer sort du bassin des roches mésozoïques et pénêtre dans la zone des calcaires dévono-carbonifères, la vallée devenant plus étroite et les affleurements rocheux plus fréquents. Les roches paléozoïques continuent sur cinq milles à peu près (8 km.), puis l'on arrive à leur contact avec une série plus ancienne consistant en argillites peut-être de l'époque cambrienne. Le contact se produit avec une faille. Ces lits continuent jusque près de Elko.

263.7 ml. **Elko**—Alt. 3082 pds. (939 m. 4) d'où l'on peut

424 km. 4 voir d'excellentes coupes dans un canyon de la vallée de la rivière Elk.

BIBLIOGRAPHIE

1. Dawson, G. M..... Com. Géol. Can., Vol. 1, Partie B, 1885.
2. McEvoy, James.... Com. Géol. Can., Rapport Sommaire, 1900.

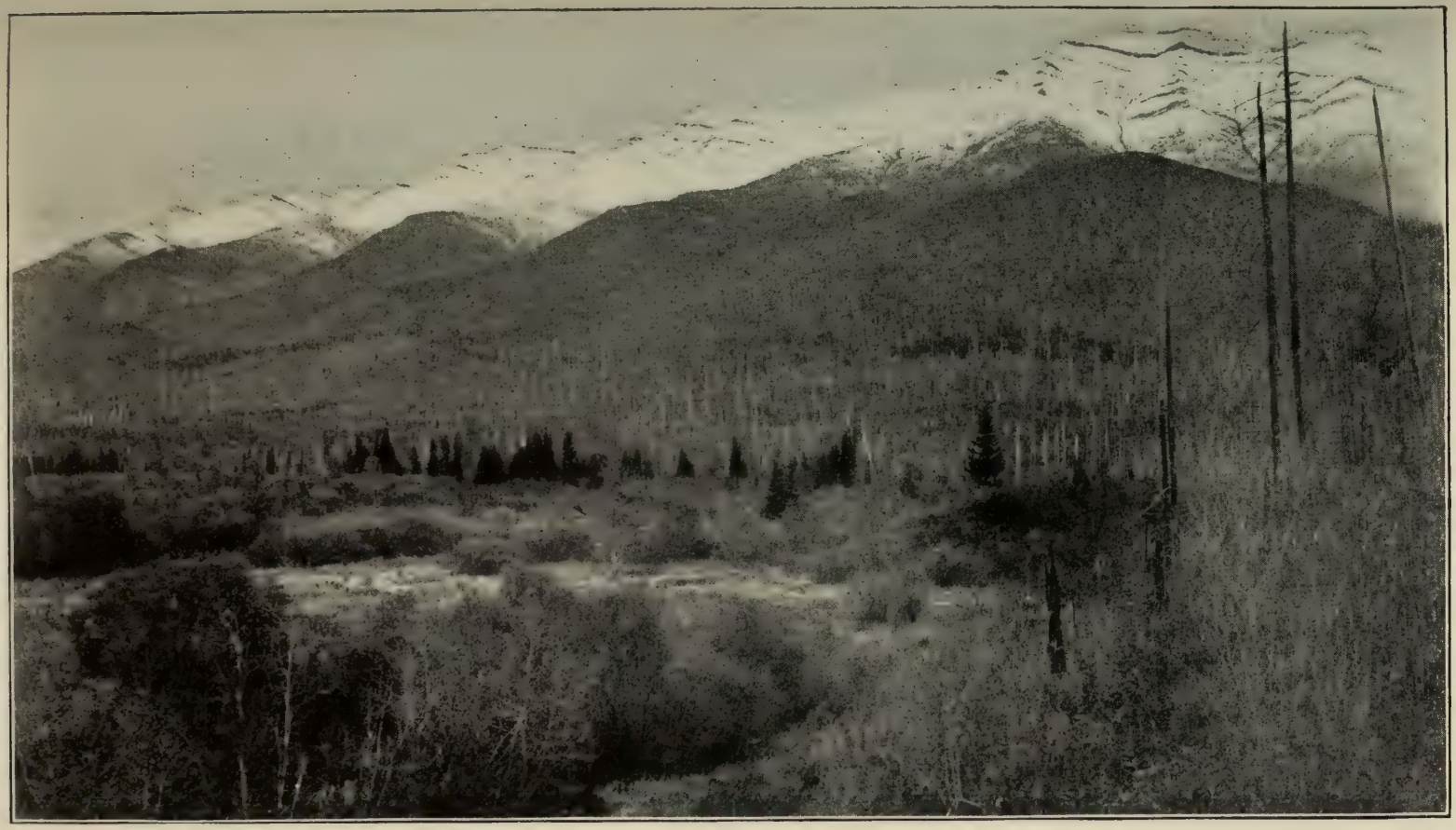


Geological Survey, Canada

Route map between **Lethbridge** and **Elko**

Miles 5 0 10 20 30 40

Kilometres 5 0 10 20 30 40 50 60



Montagnes à l'est de la rivière Elk montrant les assises houillères près de Morrissey.

McConnell, R. G. et Brock, R. W. "Great Landslide at Frank," Annual Report Dept. of Interior, Canada, 1903.

4. Knight, C. W..... "Analcite-trachyte Tuffs and Brec cias from Southwest Alberta." Canadian Record of Science, Vol. IX., No. 5, 1905.

5. Roberston, W. F....Annual Report, Minister of Mines, British Columbia, 1910.

6. Province d'Alberta, Rapport Annuel, Min. des Travaux Publics, 1910.

7. Daly, R. A., Miller, W. G. et Rice, G. S., Com. Géol. Can., Mémoire 27, 1911.

8. Leach, W. W.....Com. Géol. Can. Rapport Sommaire,1911.

9. Porter, J. B. et Durley, R. J. "Charbons du Canada,' Ministère des Mines, Vol. II., 1912

DE ELKO à KOOTENAY LAKE, COLOMBIE-BRITANNIQUE.

PAR

S. J. SCHOFIELD.

INTRODUCTION

La chaine Purcell située entre Elko et Kootenay Lake est faite de roches qui constituent la partie occidentale de l'ancien groupe de sédiments déposés dans le géosynclinal des montagnes Rocheuses. Ces sédiments appelés série Purcell, consistent en une grande puissance de quartzites finement grenues, de quartzites argillacées, d'argillites et de calcaires de l'époque Pré-cambrienne et Cambrienne. A divers horizons dans la série qui précède on rencontre fréquemment les caractéristiques de l'eau basse y compris les marques de rides, crevasses de boue et moulages de cristaux de sel. La série Purcell passe au dela de la ligne Frontière internationale pour pénétrer dans l'Idaho et le

Montana, tandis que au nord l'exploration géologique a été jusqu'à présent trop insignifiante pour déterminer exactement son prolongement dans cette direction. A l'ouest, en raison des irruptions batholithiques, les relations ne sont pas très claires, mais il y a assez de preuves pour montrer l'existence de nombreux lambeaux sur les versants de la tranchée Purcell, (Vallée de Kootenay Lake). Cette ancienne terrane acide représente probablement une partie au moins de vieux terrains d'ou provient la série quartzitique Purcell. Les termes stratifiés de la chaîne Purcell passent sous les formations plus jeunes des montagnes Rocheuses à l'est.

Les petits gîtes transversaux de granite et de granite porphyritique qui pénètrent dans la série Purcell sont considérés comme de petites souches en forme de coupoles apparentées génétiquement au grand batholithe West Kootneay décrit dans la section suivante de ce livre guide.

TABLEAU DESCRIPTIF DES FORMATIONS.

Pléistocène et Récent		Graviers et sables non consolidés.
	Discordance.	
Jurassique?		Irruption de dyke: aplites, lamprophyres et granite porphyritique.
	Granite Kootenay	Granite et granite porphyritique.
Mississipien.	Calcaire Wardner	Calcaire gris. Puissance 1000+ pds. (305+m.)
Dévonien		Calcaire et schiste. Puissance 500+pds (150+m.)
Cambrien?	Formation Roosville	Argillite silicieuse verte. Puissance 600 pds. (183 m). (Daly)
	Formation Phillips	Argillites et grès rouge, violets et verts. Puissance 550 pds (167 m.) (Daly.)
	Formation Gateway	Quartzites gris clair, dolomites et calcaires siliceux. Puissance 2,025 pds. (617 m) (Daly).
	Lave Purcell	Basalte amigdoloïdal. Puissance 300 pds. (91m.).
	Formation Siyeh	Schistes à lits fins, violets avec vase crevassés, quelques calcaires. Puissance 4,000 pds. (1200 m.) (Daly.)
	Formation Kitchener	Quartzites et calcaires gris foncé à lits minces. Puissance 4,500 pds. (1372 m.)

Pré-Cambrien	Formation Creston....	Quartzite argillacée gris clair et quartzites plus pures. Puissance 5,000 pds. (1525 m.)
	Formation Aldridge....	Quartzites argillacées et ardoises rouilleuses, subissant beaucoup l'action atmosphérique et à lits minces. Nombreux épanchements de gabbro à divers horizons. Puissance 6,000+pds. (1,830+m.)

DESCRIPTION DES FORMATIONS.

FORMATION ALDRIDGE.

La formation Aldridge est le plus ancien terme sédimentaire connu de la série Purcell dans la chaîne Purcell. Elle consiste en quartzites argillacées, quartzites plus pures et une quantité accessoire d'argillite. Les lits ont une moyenne de puissance de 6 pouces (15.2 cm.) mais vont, de quelques pouces dans les termes argillitiques, à huit pieds (2 m. 4) dans les quartzites plus pures. Les quartzites argillacées sont grises et vont presque au noir dans les fractures fraîches. Sous l'action atmosphérique, elles tournent au brun rouilleux et, comme les quartzites argillacées sont plus fréquentes, elles donnent à la formation en général une couleur brun rougeâtre. Les quartzites plus pures à lits puissants tournent sous l'action atmoshpérique au gris clair. On ne constate pas dans la formation Aldrige de particularités d'eau basse, sauf des conglomérats sur la rivière Goal. En places, les cubes de pyrite sont abondants. Un fait qui mérite d'être signalé c'est que, dans cette région, la formation Aldridge est caractérisée par la présence d'une quantité relativement considérable de prolongements épais de Gabbro appelés prolongements Purcell. Les formations plus nouvelles suivantes contiennent eulement quelques épanchements de gabbro qui sont relativement minces et sans importance. La formation Aldridge contient le plus grand nombre de gisements de minerais industriels et c'est là que sont situés les gisements St. Eugène, Society Girl, Aurora, North Star et Sullivan. La majorité des filons cuprifères existent aussi dans les épancehements de gabbro qui ont pénétré dans la formation Aldridge.

FORMATION CRESTON.

La formation Creston repose en concordance sur la formation Aldridge. Une zone de transition de 500 pds. (152 m. 4) de puissance sépare ces deux formations. La formation consiste en une série bien stratifiée de quartzites argillacées grises, en quartzites plus pures et en grès avec minces intercalations d'argillites. Les strates sont souvent cimentées entre elles au point de former des falaises escarpées. Dans la partie occidentale de la chaîne ces strates ressemblent d'aspect à des grès grossiers tandis que dans la partie est, les quartzites sont plus finement grenues et plus argillacées. La couleur générale prise sous l'action atmosphérique par la partie inférieure de la formation Creston, est le gris blanchâtre.

FORMATION KITCHENER.

La formation Kitchener consiste en couches minces d'argillites, en quartzites calcarifères, quartzites argillacées et calcaires ayant une puissance de 4500 pds. (1368 m.). Ces strates tournent au brun rougâtre sous l'action de l'air. Des marques de rides et des crevasses de boue se rencontrent à plusieurs horizons. Quelques épanchements de diorite ont fait irruption dans la formation et quelques-unes atteignent une puissance de 100 pds. (30 m. 5).

FORMATION SIYEH.

La formation Siyeh repose en concordance sur la formation Kitchener et y passe par transition graduelle ; elle consiste en argillite siliceuse violette et grise par couches de 1 à 2 pouces d'épaisseur (2 cm. 54 à 5 cm. 8). Il y a quelques dolomies dans la partie supérieure de la formation. Les argillites sont caractérisées par l'existence de crevasses abondantes et de marques de rides.

LAVE PURCELL.

L'époque Siyeh a pris fin par suite de l'épanchement d'un basalte appelé Lave Purcell. Cette lave consiste presque entièrement en basalte amygdaloïdal avec de petites quantités de rhyolite et de brèche et c'est une phase éruptive des prolongements Purcell.

ÉPANCHEMENTS PURCELL.

Les épanchements Purcell présentent un intérêt non seulement scientique, mais aussi industriel. Les épanchements sont des nappes de matières ignées ayant 6 à 2000 pieds (1 m. 8 à 609 m.) de puissance, qui ont pénétré entre les plans de stratification des quartzites et quelquefois comme de très petites cheminées de 400 pds. (121 m. 6) de diamètre. La plupart de ces épanchements se composent de gabbro mais quelques-une décèlent de grandes variations dans la même chambre magmatique. Le même épanchement tout en paraissant être de même nature est souvent de composition hétérogène, c'est-à-dire que le phénomène de différanciation a évidemment influencé le magma de ces épanchements avant sa solidification, et il est résulté que la matière de quelques-uns de ces épanchements est stratifiée d'après la densité. Dans ce cas, la puissance de la couche granitique ne présente aucune parenté avec l'épaisseur du prolongement. Les épanchements ont probablement subi l'effet de tous les mouvements qu'ont subis les sédiments qui les enclavent et se trouvent par suite à toutes les altitudes de l'horizontal au vertical. Ils ont évidemment atteint leur position stratigraphique actuelle par des fissures bien qu'on ait trouvé peu de dykes dans la région examinée. L'âge de ces irruptives peut être Cambrien.

FORMATION GATEWAY.

La partie inférieure de la formation consiste en bandes alternantes de dolomnie et calcaire siliceux massifs concrétionnaires, tournant à l'air au chamois, et de quartzites gris clair. Elles sont suivies par des argillites sableuses stratifiées et des argillites siliceuses gris-verdâtre. Les argillites sableuses tournent à l'air au chamois clair et sont caractérisées par la présence de moulages abondants de cristaux de sable.

FORMATION PHILLIPS.

La Gateway passe graduellement à la formation Phillips sus-jacente qui consiste en métargillites foncées, violacées et rouges et en grès avec de minces lamelles d'argillite siliceuse verdâtre intercalée à plusieurs horizons.

FORMATION ROOSVILLE.

La Phillips est surmontée en concordance par la Roosville qui consiste presque entièrement en métargillites massives, laméllées, vertes, siliceuses, tournant à l'air au gris-verdâtre.

CALCAIRE DÉVONIEN.

Dans le régime des montagnes Rocheuses, le calcaire dévonien paraît reposer en concordance sur le Cambrien (?) sus-jacent, tandis que, dans la chaîne Purcell, à l'ouest, une discordance apparente sépare le calcaire dévonien de la formation Gateway. La roche type du Dévonien est un calcaire massif, gris foncé tournant à la couleur gris blanchâtre. On trouve les fossiles suivants dans le calcaire :—

Atrypa reticularis.
Spirifer pinionensis.
Orthothetes chemungensis var. arctostriatus.

FORMATION WARDNER.

La roche dominante de la formation Wardner qui repose en concordance sur le Dévonien est un calcaire gris blanchâtre cristallin qui se trouve en couches d'un à quatre pieds (1 m. 2) de puissance.

Le calcaire contient les fossiles suivants :—

Camarophoria explanata (McChesney)
Camarotoechia cf. C. metallica (White)
Composita madisonensis (Girty)
Cleiothyrdina crassicardinalis (White)
Spirifer cf. S. centronatus (Winchell)
Productella cooperensis (Swallow)

Les fossiles qui précèdent indiquent une époque Mississipi, du Carbonifère inférieur pour le calcaire Wardner.

GRANITE KOOTENAY.

Le granite Kootenay existant en petits amas du genre souche recoupe tous les termes de la série Purcell dans Kootenay Est. L'alignement particulier de ces gîtes de granite le long des lignes de failles maîtresses de la région ne peut pas être accidentel. Il montre que l'irruption du

Canyon de la rivière Elk, près de Elko, C.-B. montrant les quartzites argilacées horizontales de la formation Roosville.

magma de granite a accompagné ou suivi les mouvements orogéniques principaux qui ont atteint la chaîne Purcell. Recoupant le granite lui-même, aussi bien que les sédiments du voisinage du granite, il y a les dykes d'aplite, de lamprophyre qui signalent la dernière activité connue dans la chaîne Purcell.

DÉPOTS DU PLÉISTOCÈNE.

Reposant en discordanec sur l'ancienne surface érodée de toutes les formations de roche de lit, il y a une série stratifiée partiellement consolidée, d'argiles et de sables où les cours d'eau ont entaillé leurs lits, laissant des terrasses bien développées à divers altitudes au-dessus de leurs plaines d'inondation. Dans le voisinage de la mission de St-Eugène, deux couches de lignite se rencontrent dans les argiles stratifiées du Pléistocène.

STRUCTURE RÉGIONALE

Le géosynclinal montagnes Rocheuses qui comprend la majeure partie des chaînes des Selkirk, des Purcell et des montagnes Rocheuses consiste en sédiments de Précambrien, Paléozoïque et Mésozoïque. Leur bordure occidentale passe par les lacs Coeur d'Alène, Kootenay et Shuswap le long des rives desquels est visible l'ancien complexe cristallin d'où provient une partie des sédiments qui précèdent.

Les Montagnes Rocheuses à l'est sont séparées de la chaîne Purcell à l'ouest par la large vallée Kootenay-Colombia. Ce trait topographique qui est de la première importance dans la structure de la région s'appelle tranchée des Montagnes Rocheuses. Les roches qui forment la majeure partie de la chaïne Purcell sont probablement de l'époque précambrienne et leur structure est d'une nature entièrement différente de celle des Rocheuses. Les sédiments Purcell ont d'abord été plissés en une série d'anticlinals et de synclinals plongeant au nord. Plus tard, ces plis ont été tronqués par des failles normales qui partent dans une direction N.-E.—S.-O. puis vont perpendiculairement à celles des montagnes Rocheuses. Il est probable aussi que le régime de failles des Rocheuses, tronque aussi celui des Purcell car dans la tranchée des montagnes Rocheuses un bloc de calcaire mississipien

Canyon de la rivière Elk, C.-B., vu vers le sud.

a subi une faille descendante qui l'a mis en contact avec les quartzites précambriennes et ce bloc a une allure dont la direction est N.-O.—S.-E. Les faits qui précèdent permettent de croire que la chaïne Purcell est antérieure comme construction aux Rocheuses et que les deux chaînes sont, au point de vue de la structure, séparées par la tranchée des montagnes Rocheuses.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

Milles et Kilomèters (à partir de Dunmore.)

263.7 ml. 421 km. 9. **Elko.**—Alt. 3040 pds. (924 m.). Sur la colline au nord on voit une coupe montrant la transition des quartzites cambriennes, à la base de la colline, aux calcaires paléozoïques inférieurs au sommet. La rivière Elk, qui, en amont de cet endroit, coulait dans une vallée suspendue, tourne maintenant au sud-ouest et pénètre dans un étroit canyon taillé dans les quartzites argilacées cambriennes gisant à plat et se jette dans la rivière Kootenay avec une pente de 15 milles à peu près au sud ouest de Elko. A Elko, qui est situé sur la lèvre extrème occidentale du régime des Montagnes Rocheuses, on pénètre dans la vallée de la rivière Kootenay. Le chemin de fer suit sa course au nord-est pour couper la vallée dont le plancher est couvert de gravier pléistocène stratifié, de sables et d'alluvions. Un des traits topographiques de la vallée consiste en monticules et chaudières. Dans cette couverture du plancher, la rivière Kootenay s'est embusquée avec un cours sinueux dont la plaine d'inondation est plus large que sa lisière sinueuse. L'on croise la rivière elle-même juste avant d'atteindre Wardner.

286.7 ml. 461 km. **Wardner.**—Alt. 2,434 pds. (740 m.). A l'extrémité du pont du chemin de fer jeté sur la Kootenay, le calcaire mississipien (Carbonifère Inférieur) est visible et contient les fossiles énumérés page 53 . Ce calcaire est en contact,

Vue type des montagnes Midway avec Greenwood au premier plan et Phoénix au fond du bassin, à la source du Twin creek.

Milles et Kilomètres

sur ses frontières occidentales et orientales, avec les quartzites argillacées non fossilifères cambriennes. La haute chaîne à l'est est le versant occidental des montagnes Rocheuses qui s'élève en forme de mur à une hauteur de presque 10,000 pds. (3,048 m.). Elles sont composées de roches sédimentaires cambriennes et précambriennes. De Wardner, le chemin occupe le fond de la vallée Kootenay. Du train, on peut voir distinctement les terrasses Kootenay.

294.7 ml. 471 km.5. **Mayook.**—La montagne de gauche, à l'ouest se compose de roches de la formation Siyeh et montre des affleurements de laves Purcell. De Rampart (298.8 milles 400 km.) à Eager, (300 ml. 7, 506 km.) le chemin de fer passe par le canyon Isadore où se voient les quartzites Creston et les quartzites argilacées.

A Eager le chemin de fer suit une direction sud-ouest pour atteindre Cranbrook.

308.7 ml. 493 km. 9. **Cranbrook.**—Alt. 2964 pds. (901 m.). Cranbrook est la capitale travailleuse du Kootenay-Est dont les industries principales sont les mines, le bois et l'agriculture. De là, le chemin de fer va au sud-est et croise près de Cranbrook le contact discordant et invisible des formations Aldridge et Creston.

A 3.3 ml. (5 km. 2) à l'ouest de Cranbrook, il y a un affleurement de gabbro à amphibole des épanchements Purcell qui se trouvent dans la formation Aldrigde. Au delà, on peut voir affleurer le épanchement dans les falaises escarpées du côté occidental du chemin de fer.

314.1 ml. 500 km. 9. **Loco.**—

316.8 ml. 506 km. 8. **Wattsburg.**—A Wattsburg, dans la colline, du côté est du chemin de fer on peut voir divers épanchements de gabbro qui ont fait irruption dans les quartzites Aldridge lesquelles gisent approximativement à plat. A moitié chemin de la montée, on voit que les quartzites séparent les deux épanchements. La vallée qui se produit en venant de l'ouest est la vallée

Milles et Kilomètres

glaciaire de la rivière Moyie qui occupe à présent un canyon étroit derrière la colline au sud-ouest. Depuis Wattsburg le chemin de fer suit la vallée pré-glaciaire qui est entaillée dans la formation Aldridge. Les nombreuses tranchées rocheuses le long de la ligne font voir le gabbro à amphibole des épanchements Purcell. Au croisement de la rivière Moyie, 2.8 ml. (4 km. 5.) à l'ouest de Wattsburg on peut voir les vallées pré-glaciaires et postglaciaires. La coupe transversale en forme d'auge du chenal pré-glaciaire ressort ici et contraste avec la coupe transversale, en forme de V du chenal pré-glaciaire. La rivière entre en cet endroit dans la vallée pré-glaciaire et coule au sud dans le lac Moyie-En-Haut, où l'on croise la faille invisible d'entre les formations Aldridge et Kitchener.

322.9 ml. 516 km. 6. **Jérôme.**—Alt. 2997 pds. (911 m.). Juste avant d'arriver à Jérôme, le train passe par un tunnel pratiqué dans les quartiztes argillacées grises de la formation Kitchener, qui est aussi visible dans les nombreuses tranchées rocheuses du long des rives du lac. A 2.3 ml. (3 km. 6) à l'ouest de Jérôme, les roches de transition entre les formations Aldridge et Creston sont visibles.

325.7 ml. 521 km. 1 A un demi-mille (0 km. 8) plus à l'ouest, les roches montrent beaucoup de rides et de crevasses de boue. Là aussi, le chemin de fer contourne le nez de l'anticlinale qui plonge au nord et où s'est entaillée la vallée Moyie. La partie axiale de l'anticlinale se compose des quartzites argillacées de la formation Aldridge tandis que la portion rayonnante se compose de quartzites Creston.

328.6 ml. 525 km. 7 **Moyie.**—Alt. 2,997 pds. (911ml.). A partie de là, le contact plongeant entre les quartzites argillacées sous-jacentes de la formation Aldridge, passant au brun rougeâtre, et les quartzites grisâtres de la Creston se voient sur le flanc de la montagne à l'ouest. Ce contact est le même qui a été signalé au lac Moyie-En-Haut. Sur la colline à l'est situé le fameux gisement de plomb argentifère de St-Eugène qui a produit

Milles et Kilomètres

jusqu'à 1911 $10,394,520. De Moyie à Yahk la roche de fond consiste en quartzites argillacées de la formation Aldridge que l'on voit dans plusieurs tranchées rocheuses, le long du chemin de fer.

394.5 ml. 559 km. 2. **Yahk.**—Alt. 2,717 pds. (825 m. 9). A 1.9 ml. (3 km.) à l'ouest de Yahk on croise le contact concordant invisible des formations Aldridge et Creston. C'est le même contact que l'on croise sur la lac Moyie-En-Haut.

354.6 ml. 567 km. 3. **Goatfell.**—Alt. 2,857 pds. (868 m. 5. Dans ce voisinage le chemin de fer entre encore dans, une étendue de quartzites Aldridge argillacées appartenant au bloc déjà examiné à Wattsburg.

364.1 ml. 582 km. 5. **Kitchener.**—Alt. 2,393 pds (727m. 4). A 3,642 pds. (1107 m.) à l'ouest de Kitchener on voit dans la tranchée rocheuse un épanchement de gabbro différencié. Le gabbro à amphibole qui occupe la base invisible de l'épanchement, passe graduellement du granite finement grenu qui forme l'intérieur de l'épanchement. La portion supérieure de l'épanchement se compose de gabbro à amphibole.

370.8 ml. 593 km. 3. **McNellie.**—Au croisement de la rivière Goat, un demi-mille (1 km. 1). à peu près à l'ouest de McNellie, les quartzites argillacées Aldridge, qui sont à peu près horizontales, se voient dans le canyon. La rivière quitte là la vallée suspendue qu'occupait son cours supérieur et se jette dans la rivière Kootenay avec une pente à six milles (10 km.) à peu près, à l'ouest.

376.2 ml. 601 km. 9. **Creston.**—Alt. 1,942 pds. (590 m. 3). On voit à Creston le delta de la rivière Kootenay. C'est la même rivière que l'on a croisée à Wardner où elle suivait un cours vers le sud. Elle fait un demi cercle dans l'état d'Idaho (E.U.A.) et se jette au nord dans le lac Kootenay, à Kootenay Landing.

En partant de Creston, le chemin de fer va dans la direction du nord-ouest en longeant la lèvre occidentale de la vallée du lac Kootenay (Tranchée Purcell). A 8.7 ml. (13 km. 9) au nord-ouest de Creston, on rencontre la première irruption de granite et elle recoupe les qurat-

Milles et Kilomètres

zites argillacés de la formation Aldridge. A mesure que le train avance, la quantité de granite visible s'accroît jusqu'à Sirdar où l'on arrive à la lèvre sud-ouest du batholithe de granite de Kootenay Ouest.

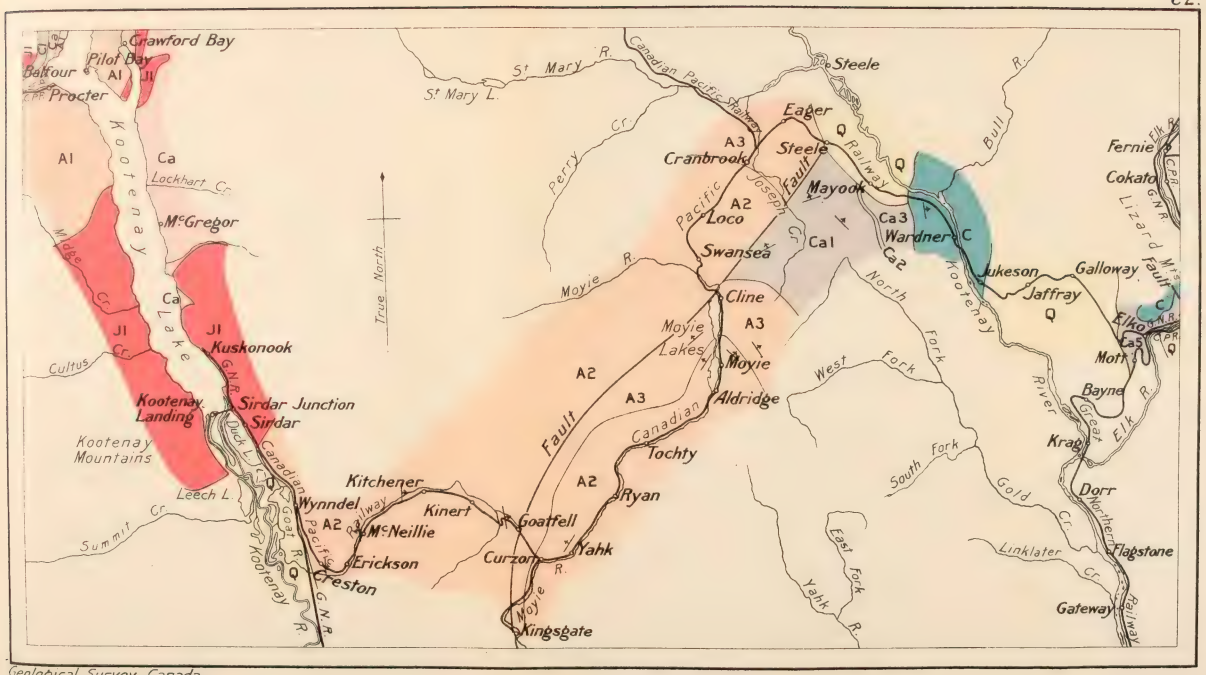
388.5 ml. 601 km. 6. **Sirdar.**—En partant de Sirdar le chemin de fer coupe le delta de Kootenay pour arriver à Kootenay Landing.

391.7 ml. 626 km. 7. **Kootenay Landing.**—Alt. 1,721 pds. (524 m). On peut avoir de là une belle vue du delta au sud. Cette vallée sépare la chaîne Purcell à l'est et le régime des Selkirk à l'ouest.

Kootenay Lake.—Le lac Kootenay occupe le tranchée Purcell qui marque la frontière entre les montagnes Purcell à l'est et le régime des Selkirk à l'ouest. Le lac mesure environ 65 milles (104 km.) de longueur avec une largeur moyenne de 2 milles (3 km.). L'élévation au-dessus su niveau de la mer est à peu près de 1750 pds. (523 m.) et la plus grande profondeur connue est 450 pds. (137 m.). La superficie totale est 220 milles carrés (7,000 hect.). Le lac est presque droit avec une tendance générale de quelques degrés nord-ouest. L'issue est par le bras de l'ouest, 30 milles (48 km.) au nord de Kootenay Landing. Le lac est étroitement bordé de montagnes escarpées qui partent plus ou moins à pic du rivage et dont les parois sont, en beaucoup de cas, des falaises. La ligne de crête dépasse en moyenne 6,000 pds. (1,828 m.) avec des pics occasionnels allant jusqu'à 8,000 pds. (2,438 m.).

Des plages sableuses et graveleuses et des deltas se rencontrent en face du confluent des rivières qui s'y jettent et, partout ailleurs, les rives sont bordées de roches.

Les 30 milles (48 km.) méridionaux du lac sont en majeure partie entaillés dans les roches granitiques du batholithe Nelson sauf une portion de la rive orientale entre la pointe Columbia et la baie Crawford wui surmonte des sédiments de la série Selkirk dont la direction suit celle de la ligne de rivage et qui montrent des arêtes de direction accessoire. Sur la rive



Geological Survey, Canada.

Route map between **Elko** and **Procter**

Miles 10 5 0 10 20

Kilometres 10 5 0 10 20 30

Legend

Q	Glacial and Recent
Jl	Jurassic (?) Nelson granite
Cl	Carboniferous (?) Slocan series
C	Lower Carboniferous Wardner limestone
Ca	Cambrian (?) Selkirk series
Cal-5	Cambrian (?)
	Ca5 Roosville formation
	Ca4 Phillips formation
	Ca3 Gateway formation
	Ca2 Purcell lava
	Cal Siyeh formation
Al-3	Pre Cambrian
	A3 Creston formation
	A2 Aldridge formation
	A1 Shuswap series

Milles et Kilomètres

occidentale à Proctor et sur une dizaine de milles aussi en continuant au sud, la série Shuswap se développe, les lits se dirigeant au nord-est et plongeant au nord-ouest. A Proctor, la série Shuswap affleure des deux côtés du lac.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bauerman, H.....C.B.C. Rapport des opérations 1882.
2. Daly, R. A.....C.G.C. Rapport Sommaire, 1903.
3. Daly, R. A.....C.G.C. Rapport Sommaire, 1904.
4. Daly, R. A.....C.G.C. Geol. Jour., Vol. 27, 1906.
5. Dawson, G. M.....C.G.C. Rapport Ann. Vol. 1, 1885, pt. B.
6. McEvoy, J.....C.G.C. Rapport Ann. 1904, pt A.
7. Schofield, S. J.....C.G.C. Rapport Sommaire, 1909.
8. Schofield, S. J.....C.G.C. Rapport Sommaire, 1910.
9. Shcofield, S. J.....C.G.C. Rapport Sommaire, 1911.
10. Schofield, S. J.....Ec. Géol., Vol. 7, p. 351, 1912.

DISTRICTS WEST KOOTENAY ET BOUNDARY.

PAR

O. E. LeRoy.

Géologie de la Région entre Proctor et Midway.

INTRODUCTION.

L'aire embrassée par la carte routière de Proctor à Midway (**1**) est située entre les systèmes de montagnes Selkirk et Columbia des Cordillières occidentales. Le système Selkirk a pour fromtière orientale la tranchée Purcell (lac Kootenay), et pour frontière occidentale la vallée Selkirk (rivière Columbia). Le système Columbia s'étend vers l'ouest de cette dernière tranchée à la rivière Kettle (**2**). La majeure partie de l'aire consiste en un pays accidenté montagneux avec un caractère souvent alpin, les reliefs tabulaires ètant isolés et relativement rares. Les arêtes

principales vont dans diverses directions et vont en altitude de 5000 à 6000 pieds (1524 à 2133 m.) avec des pics qui es surplombent de 1000 à 3000 pieds (304 à 914 m.).

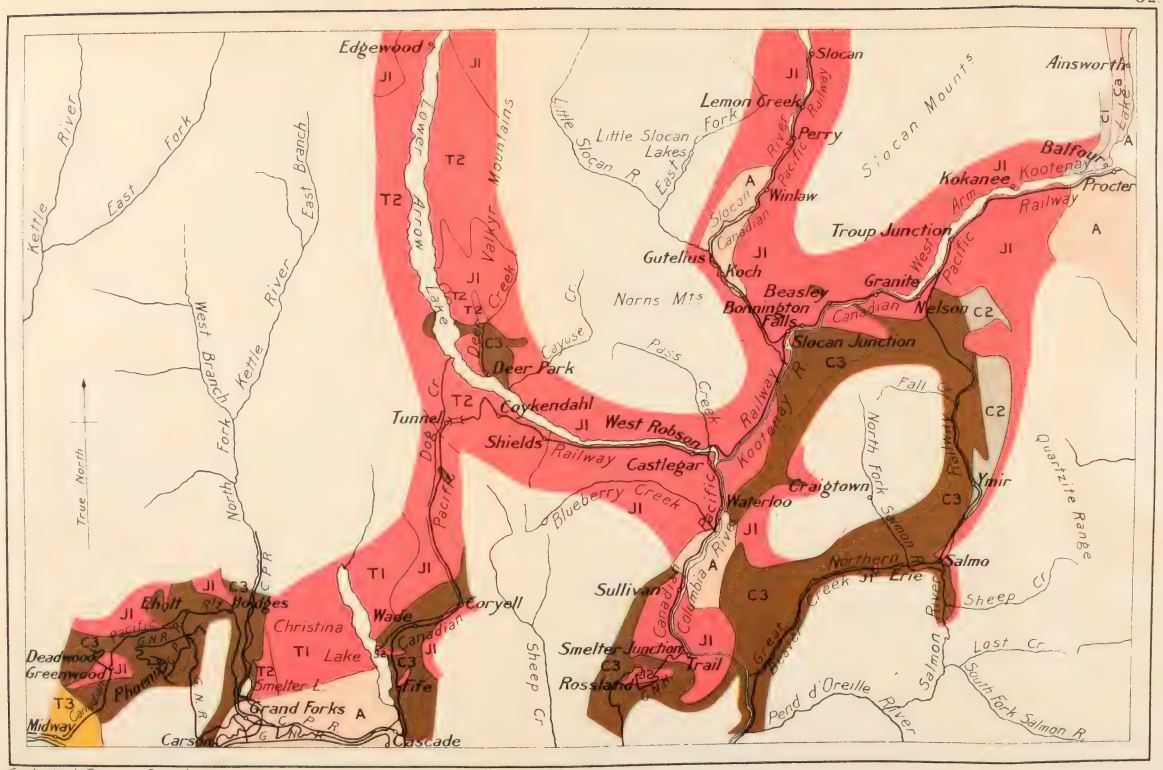
Dans le système Columbia, à l'ouest de la tranchée accessoire occupée en partie par le lac Christina, les montagnes sont d'un type plus adouci, caractérisé par des arêtes arrondies et des sommets en forme de dômes, l'altitude moyenne dépassant rarement 5000 pieds (1524 m).
Les vallées principales constituent un système longitudinal et transversal bien marqué qui sert de frontière aux subdivisions des groupes de montagnes. Les traits les plus marquants du système Selkirk sont la tranchée Purcell occupée par le lac Kootenay, et la vallée Selkirk occupée par le bras de l'ouest du lac Kootenay avec son prolongement à l'ouest, la rivière Kootenay.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

Les divisions géologiques principales sont classifiées brièvement dans le tableau suivant des formations. Les unités géologiques plus petites ont cependant été omises sur les cartes routières en raison de l'échelle de la publication.

Tableau des Formations.

Quaternaire...	Glacial et Récent.	
Tertiaire....	Miocène.....	Midway, groupe volcanique.
	Oligocène.....	Formation Kettle River, granite et syénite à alkali Rossland, granite Valhalla.
Mésozoïque....	Jurassique?.....	Batholithe Nelson. (les roches vont du granite au gabbro.) Monzonite.
Paléozoïque..	Carbonifère et Post Carbonifère.....	Groupe Rossland. Roches en grande partie d'origine ignée. Elle comprend les formations Brooklyn et Rawhide et le groupe Knob Hill à Phœnix; la formation Mount Robert et la série porphyrite augitique à Rossland.
	Carbonifère(?).....	Groupe Pend d'Oreille (sédiments métamorphisés en majeure partie) Série Slocan (ardoises calcaires et quartzites argilacées.)
	Cambrien (?).....	Série Selkirk.
Précambrien.....		Série Shuswap, (schistes orthogneiss, etc.)



Geological Survey, Canada

Route map between **Procter** and **Midway**

Miles 10 5 0 10 20

Kilometres 10 5 0 10 20 30 40

PRÉCAMBRIEN.

La série Shuswap est la terrane la plus ancienne connue de la Colombie-britannique. Elle consiste en une série de gneiss, de schistes cristallins, de quartzites, de calcaires cristallins et de dolomies avec des épanchements intercalés de porphyre quartziteux, de granite, de diorite, etc., qui sont tous plus ou moins feuilletés.

D'après Dawson et Daly, la condition actuelle de la série rocheuse a été amenée par le métamorphisme régional statique, l'effort dirigeant la cristalisation étant provoqué par l'ensevelissement profond et par le poids mort.

Dans le voisinage de Proctor, du côté nord du bras occidental, l'allure de la série est approximativement parallèle à la rive du lac Kootenay, le plongement prédominant étant à l'ouest. La rive occidentale du lac Kootenay est le seul endroit de l'étendue où les roches Shuswap soient en contact direct avec la série immédiatement suivante.

CAMBRIEN ?

Série Selkirk.—Les formations groupées sous le titre de série Selkirk qui, à titre d'essai, ont été rapportées au Cambrien n'ont pas été étudiées avec assez de détails pour qu'on puisse admettre que la série soit définitivement placée dans l'échelle géologique. Il est probable qu'une partie de la série est précambrienne. Les roches consistent en mica, chlorite et autres schistes, quartzites stratifiées, dolomies et conglomérats et roches schisteuses d'origine distinctement ignée. Elles comprennent aussi des souches et amas de diorite et de serpentine, des dykes et nappes d'irruptives acides et basiques et divers types de roches pyroclastiques. La structure est distincte dans les aires ou les sédimentaires prédominent mais très cachée quand les roches sont plus massives et d'origine ignée.

Dans cette étendue, la série surmonte le Shuswap et forme une bande étroite parallèle à la dernière le long de la rive ouest du lac Kootenay.

CARBONIFÈRE ?

Série Slocan.—La série Slocan est rapportée au Carbonifère à titre d'essai. Elle consiste en une puissante série de quartzite argillacée, de grès, d'argillites plus ou

moins carbonacées et calcaires argilacés. Les roches sont plissées et ont probablement subi beaucoup de failles. Cela peut être supposé seulement d'après les fréquentes zones d'écrasement car les roches sont habituellement trop uniformes en composition pour montrer des contrastes marqués de chacun des côtés du plan de faille. Le long des lisières d'irruptions batholitiques et en souches, les roches ont été altérées en pierre cornée, schistes à andalousite, calcaire cristallin et roches de silicate de chaux riches en grenats. Le contact avec la série Selkirk est marqué par un plissement intime ou une faille. De petits plissements intimes des roches Slocan arrivent fréquemment dans la série Selkirk près du contact. La série Slocan est notable spécialement pour le régime de filons de fissures qui contient les gisements importants de plomb argentifère et de minerais de zinc (voir page 101)

Groupe Pend D'Oreille.—Le groupe Pend d'Oreille consiste en andalousite, schistes quartzeux et à biotite, quartzites et calcaires cristallins. Sans être nettement alliée à la série Slocan, la similitude dans le caractère lithologique encouragerait l'opinion que le groupe Pend d'Oreille est une phase plus métamorphisée de la série Slocan.

CARBONIFÈRE ET POST CARBONIFÈRE.

Groupe Rossland.—Le groupe Rossland est un complexe composé en majeure partie de roches d'origine sédimentaire avec un développement de peu d'importance de sédimentaires. Les roches ignées sont representées par des porphyrites, andésines, diabases et agglomérats et des tufs avec leurs équivalents schisteux, tandis que les roches sédimentaires sont principalement des ardoises et des calcaires, ces derniers contenant de vagues fossiles carbonifères. Le long de la frontière internationale, il paraît y avoir discordance entre ce groupe et le groupe Pend d'Oreille. Le groupe contenait primitivement la formation Mount Roberts et la série de porphyrite à augite de Rossland (p. 88), les formations Rawhide et Brooklyn et le groupe Knob Hill à Phoenix (p. 77).

Monzonite.—Les monzonites sont des roches bigarrées porphyritiques ou granulaires qui vont du gris foncé au gris verdâtre, leur période d'irruption allant du Méso-

zoïque au commencement du Tertiaire. Leurs irruptions ont la forme de tampons, de dykes et d'amas irréguliers approchant des batholithes en importance.

JURASSIQUE (?)

Batholithe Nelson.—Le batholithe de granodiorite Nelson possède un développement très considérable dans le district de Kootenay Ouest et se prolonge aussi dans Kootenay Est et le district de Boundary. La granodiorite est irruptive dans toutes les formations plus anciennes, du groupe Shuswap au groupe Rossland le massif principal se concentre dans le voisinage de Nelson tandis que, dans les amas affleurants, le batholithe est représenté par de plus petits massifs et des couches en coupoles. Le phénomène de contact est très prononcé par les largeurs variables le long de la bordure des roches traversées, tandis que, dans la granodiorite, la preuve sur le terrain est excellente en beaucoup d'endroits par ses illustrations de gradins renversés, de différenciation, et d'absorption de roche de toit et de mur. Les roches qui le composent varient du granite gris clair à la diorite quartzeuse gris foncé et même aux types plus basiques. Un différenciat très commun et très répandu est un porphyre granitique consistant en forts phénocrystes de feldspath ayant de 1 à 2 pcs (2 cm. 5 à 5 cm.) de longeur dans une base à grain assez grossier.

Une analyse d'un spécimen de la montagne Kokanee par le Dr. F. Dittrich de Heidelberg a montré la composition suivante:

SiO_2 66.46, TiO_2 0.27, Al_2O_3 15.34, Fe_2O_3 1.68, FeO, 1.83, CaO 3.43, MgO 1.11, Na_2O 4.86, K_2O 4.58, H_2O 0.29, P_2O_5 0.08—Total 99.93.

Le granite de Valhalla est intimement associé aux roches qui composent le batholithe Nelson et existe comme amas irruptifs grands et petits dans une étendue qui surmonte le batholithe Nelson. Il relève probablement du commencement du Tertiaire. La roche est un granite à amphibole où à biotite quartzeux à grain moyen et de couleur claire avec un facies local de granodiorite.

TERTIAIRE.

Roches granitiques à Alcali de Rossland.—Dans ce groupe sont comprises quelques variétés de roches irruptives dont la composition va du granite à alcali à l'essexite,

le type le plus commun étant la pulaskite. Les irruptives vont en importance, des dykes et épanchements aux gîtes de proportions batholitiques, ce dernier type étant bien développé le long du lac Lower Arrow au sud de Edgewood. (voir p. 97).

OLIGOCÈNE.

Formation Kettle River.—La formation Kettle River a été déposée durant la période oligocène probablement dans un large synclinal préparé au début du Tertiaire. La formation est maintenant représentée à l'ouest du lac Christina par une série de débris d'érosion isolés et assez largement séparés (voir carte du district Boundary), les unités individuelles étant trop petites pour permettre de les dessiner sur la carte routière. Les roches composant la formation consistent en conglomérats, grès et schistes avec quelques tufs intercalés qui ont été déposés dans les bassins de lacs et de rivières ayant pour lits dans la majeure partie des cas, des roches de l'époque paléozoïque. Quelques-uns des schistes sont carbonacés et contiennent des restes de plantes avec quelquefois de minces couches de lignite.

OLIGOCÈNE ET MIOCÈNE.

Groupe Volcanique Midway (3).—Le groupe volcanique Midway consiste en une série d'épanchements de lave de deux époques volcaniques distinctes dans le district Boundary. Les laves se disposent naturellement en trois groupes, les plus anciennes consistant en basalte et andésines à olivine, le groupe central composé d'une variété d'andésines et le plus jeune représenté par de la trachyte alcaline. Le groupe le plus ancien et le groupe central sont rapportés par Daly à l'Oligocène et le plus jeune, peut-être au Miocène, ou en tout cas après que les sédiments Kettle River ont subi de la déformation et de l'érosion.

Les groupes à lave ont des équivalents irruptifs correspondants allant du gabbro à augite au porphyre à pulaskite qui les recoupe sous forme de dykes, épanchements et souches. Ces volcaniques sont en petites étendues isolées dans l'est du district Boundary à l'est du lac Christina. Mais dans le voisinage de Midway, il y a beaucoup de laves au nord et à l'ouest.

Du gauchissement subséquent accompagné de faille a influencé le groupe Volcanique Midway et la formation Kettle River.

QUATERNAIRE.

La nappe de glace cordillérienne a couvert tout le sud de la Colombie-britannique sauf quelques-uns des plus hauts pics. Dans cette étendue, la direction générale du mouvement a été S. 30° E. Les arêtes ont été polies en formes arrondies et coulantes, les vallées ont été creusées par le troncage des éperons qui en est résulté et le développement de vallées suspendues. Avec la rupture de la nappe de glace en glaciers de vallées le contour poli et arrondi des arêtes et des collines a été détruit par l'effet brutal des derniers glaciers, ce qui a donné la topographie alpine actuelle dans les aires au-dessus du niveau de la courbe de 5000 pieds (1524 m.). Dans le voisinage de Nelson, on a constaté des stries glaciaires bien marquées et des cannelures à une altitude de 7184 pds. (2,188 m.) au-dessus du niveau de la mer. Les versants sont couverts d'un manteau de puissance variable, de matériaux de transport plus ou moins modifiés et d'alluvion. Les vallées maîtresses sont habituellement flanquées d'une série de terrasses.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

(PROCTOR À CASTLEGAR).

Milles et Kilomètres

Proctor.—A l'entrée du bras l'ouest du lac Kootenay et sur un parcours d'environ 3 milles (4 km. 8) à l'ouest. la vallée est taillée dans des roches des séries Slocan et Selkirk, et Shuswap. A l'ouest vers Nelson et au delà, la vallée est située dans l'aire qui surmonte les roches granitiques du batholithe Nelson. Le bras de l'ouest conserve ses caractéristiques lacustres, bien qu'en certains endroits, le courant se soit ralenti par suite des empiètements des dépôts de delta. Juste à l'ouest de Nelson le bras est bloqué par du transport de cailloux et un petit rapide s'est formé qui indique la continuation de la rivière Kootenay. Le lit rocheux de la rivière est très au-dessous du niveau actuel de

Vue montrant le bras de l'ouest du lac Kootenay avec les villes de Nelson et de Fairview et les deltas des creeks Cottonwood; dans le lointain le pic Kokanee (9,400) pds et le glacier (9,060 pds.).

Milles et Kilomètres

l'érosion en contraste avec le lit de l'ouest qui, en majeure partie présente une profondeur comparable à la partie maîtresse du lac Kootenay.

0 ml.
0 km.

Nelson.—Alt. 1,769 pieds (539 m.). La ville de Nelson est située sur le delta de Cottonwood Creek qui se jette dans le bras de l'ouest à environ 22 ml. (35 km. 4) à l'ouest du corps principal du lac Kootenay. La ville doit son existence, en premier lieu, à l'activité minière à la fin des 80 et, durant quelques temps, sa croissance a dépendu entièrement de l'industrie minière. A présent les industries principales sont les mines, l'industrie forestière, la fabrication, et l'élevage du bétail; la ville est aussi le centre principal de distribution des régions de Kootenay et Boundary. La ville surmonte des roches granitiques du batholithe Nelson près de la lèvre septentrionale d'une étendue de roches du groupe Rossland (**4**). Ce dernier se voit aussi en petits lamb aux isolés dans l'étendue principale supportée par le batholithe. Les gisements de minerai sont tous postérieurs à l'irruption du batholithe granitique (Jurassique 2) et antérieurs à toutes les preuves d'activité ignée qui forment un régime de dykes de lamprophyre recoupant et brisant les gîtes de minerai par des failles. Le pays du voisinage de Nelson est assez fortement minéralisé ; les gisements principaux étaient l'or-argent, l'argent-cuivre, le plomb argentifère, le cuivre-or-argent. Les principales mines en exploration à présent sont la granite-Poor-Man (or), Silver King (cuivre argentifère), Molly Gibson (plomb argentifère), et l'Eureka et Queen Victoria (cuivre-or-argent). La production totale de la division minière jusqu'à la fin de 1911 s'élève à un peu plus de $10,700,000.

10.8 ml.
17 km.

Bonnington Falls.—Alt. 1,650 pieds (305 m.). Quatre milles (6 km. 4) à l'ouest de Nelson, le chemin de fer passe du côté nord de la rivière Kootenay. La Kootenay, de Granite à Castlegar (22 milles ou 35 km.) où elle se jette dans la Colombie, possède une déclivité de 335 pieds

Milles et Kilomètres

(102 m.) et est caractérisée par des bouts à courant très vif, des chutes et des rapides. Les chutes les plus importantes sont à Bonnington où l'on estime qu'avec 40 pieds de tête on peut développer aux basses eaux 267,000 C.V. Il y a actuellement deux usines : la West Kootenay Power and Light Company avec 20,000 C.V. en action et l'usine de force motrice de la ville de Nelson qui emploie 2,350 C. V. La première compagnie fournit de la force motrice et de la lumière en divers endroits des districts West Kootenay et Boundary, particulièrement aux centres miniers et métallurgiques de Trail, Rossland, Grand Forks, Phoenix et Greenwood.

12 ml.
19 km.

South Slocan.—Alt. 1,637 pieds (499 m.). South Slocan est le point de raccordement d'où part un embranchement qui va à la ville et au lac de Slocan dans le district de Slocan qui est renommé par ses gisements de plomb argentifère et ses gisements de zinc. (voir page 100).

26 ml.
40 km.

Castlegar.—Alt. 1,418 pieds (432 m.). A partir de South Slocan, le chemin de fer va au sud-ouest en suivant la berge de droite de la rivière Kootenay. Castlegar marque le confluent des rivières Columbia et Castlegar qui, une fois réunies, coulent au sud sous le nom de Columbia.

La rivière Columbia prend naissance dans le lac Upper Columbia et coule au sud. La Kootenay sort juste à l'est de la chaîne occidentale extérieure extrême des Rocheuses, et pénètre dans la même vallée, presque en face du lac qui précède, la distance entre les deux étant à peu près d'un mille et demi (2 km. 4). La Columbia coule au nord sur environ 170 milles (274 km.) jusqu'au grand coude, puis au sud par les lacs Upper et Lower Arrow jusqu'à Castlegar où elle est rejointe par la Kootenay. Cette dernière après avoir quitté la source de la Colombia coule au sud dans les Etats-Unis sur 130 milles à peu près (209 km.). Puis elle prend un cours occidental pour tourner au nord et se jeter dans le lac Kootenay, puis en ressort sous forme de rivière jusqu'à l'ouest de Nelson pour se jeter dans la Columbia à Castlegar.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

Milles et Kilomètres

A Castlegar, le chemin de fer croise la Columbia et suit la rive méridionale de la rivière et du lac Arrow. Les types de roches visibles sont presque tous des termes du batholithe Nelson avec enclaves du groupe Rossland.

39 m. 62 km. **Shields.**—Alt. 2,025 pieds (617 m.). La ligne monte graduellement pour atteindre le plateau d'épanchement qui sépare le lac Lower Arrow du lac Christina. Shields marque approximativement le contact entre les roches du batholithe Nelson et les roches granitiques sodiques Rossland qui pénètrent dans les premières. De l'éperon, juste à l'ouest de Shields, on a une vue excellente de la portion de la vallée Columbia entre Robson et Deer Park.

50 ml. 80 km. **Tunnel.**—Alt. 3,208 pieds (978 m.). L'arête principale est traversée par un tunnel qui passe près du contact occidental de l'irruption granitique à Àlcali Rossland et du batholithe Nelson. Le tunnel mesure à peu près 0,4 ml. (0 km. 6) de longueur. Son portail oriental est marqué par des argiles stratifiées. Quatre milles (6 km. 4) au sud du tunnel, il y a la Big Turtle comblée pour les besognes hydrauliques.

58 m. 93 km. **Farron.**—Alt. 3,985 pieds (1,214 m.). Un mille à peu près (1 km. 6) au sud-ouest du tunnel, à trois milles (4 km. 8) au nord de Coryell, le chemin de fer traverse les roches granitiques du batholithe Nelson. Les tranchées montrent beaucoup d'enclaves de roches ignées du groupe Rossland et de calcaire cristallin. Au sud du croisement de la rivière Kettle, les roches du groupe Rossland sont presque toutes représentées sans interruption, associées à des irruptions de moindre importance de monzonite. Le terme calcaire est bien développée en amas lenticulaires.

77 ml. 124 km. **Fife.**—Alt. 1,978 pieds (603 m.). Près de Fife, le calcaire est exploité en carrières et envoyé aux smelters de Trail, où il est employé comme fondant.

Milles et Kilomètres

Au nord et au sud de Fife on obtient une vue excellente de la tranchée occupée par le lac Christina (élévation 1,450 pieds ou 442 m.) et de la rivière Kettle. Du croisement de la rivière Kettle à Grand Forks, le chemin de fer suit la vallée de la rivière qui est supportée par des roches feuilletées, rapportées à titre d'essai à la série Shuswap.

95 ml. 153 km. **Grand Forks.**—Alt. 1,746 pieds (552 m.). Grand Forks (5) est situé au confluent de la rivière Kettle et de son principal affluent, le North Fork. La vallée est bordée d'une série de terrasses et la rivière traverse ce fond relativement large en sinuosités à vaste courbure.

Le smelter de la Granby Consolidated Smelting & Power Conpany est situé sur la North Fork à un mille environ (1 km. 6) du centre de la ville.

109 ml. 175 km. **Eholt.**—Alt. 3,096 pieds (944 m.). A partir de Grand Forks, le chemin de fer suit le côté ouest de la vallée de la North Fork et on a une excellente vue de la vallée à fond plat, en forme d'U. L'étendue traversée entre Grand Forks et Phoenix, par Eholt, surmonte divers termes du groupe Rossland, y compris le calcaire. Eholt est le point de raccordement d'où une ligne part pour Phoenix. A trois milles environ (4 km. 8) au sud de Eholt, le chemin de fer croise les gisements de cuivre et de magnétite des mines Oro Denoro et des Emma, dont l'origine est semblable à celles de Phoenix.

PHOENIX. [6]

INTRODUCTION

Le rendement du district de Boundary (y compris la division minière Osoyoos), de 1896 à la fin de 1912, se monte à 13,744,338 tonnes de minerai contenant 938,125 onces d'or 5,035,953 onces d'argent, et 334,874,378 livres de cuivre, ayant une valeur brute de $73,312,913. Approximativement 60 pour cent de ce rendement provient des mines de Phoenix.

Vallée Kootenay, (tranchée des montagnes Rocheuses) vue vers l'est, du côté ouest des montagnes Rocheuses.

La portion cuprifère du district Boundary occupe une étendue d'à peu près 25 milles carrés (62 km. 9) et comprend les centres importants de Phoenix Greenwood (Deadwood) et Summit. C'est en 1891, après les découvertes de Rossland, que la prospection a été poussée activement dans les trois camps précités. C'est cette année-là que la majeure partie du terrain reconnu productif par la suite a été piqueté. La faible teneur du minerai a vivement désappointé au début, mais ce désappointement a été plus tard compensé par la découverte du fait que le minerai pouvait être employé comme son propre fondant. Le champ était cependant restreint aux grandes compagnies disposant de ressources supérieures à celles que possède la moyenne des exploitants. Les deux compaignes qui fonctionnent actuellement étaient de bonne heure sur le terrain; la Granby Consolidated Mining, Smelting & Power Company, qui s'occupe seulement de Phoenix, et la British Columbia Copper Company exploitant à Deadwood et Summit. Le smelter de la première a été construit à Grand Forks et le premier haut fourneau a été mis en marche en 1900. La capacité a été portée de 1200 tonnes à un rendement journalier de 4000 à 4500 tonnes. La dernière compagnie a commencé à fondre à Greenwood en 1901. La capacité actuelle de ses hauts fourneaux est de 2600 tonnes environ par jour.

La ville de Phoenix est à 118.5 ml. (190 km.) de Nelson en chemin de fer et à 4,600 pieds (1402 m.) au-dessus du niveau de la mer. La ville est en plein coeur des montagnes Midway, groupe accessoire du système Columbia, caractérisé par des sommets relativement bas qui dénotent une uniformité de ligne de crête et qui sont en dessous des limites de l'érosion alpine intense.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

Les roches les plus anciennes appartiennent à l'époque paléozoïque et au groupe Rossland, complexe de roches ignées avec des développements moins importants de types sédimentaires. La structure est très compliquée et il y a absence absolue de terrains larges et ininterrompus. Les irruptives batholitiques mésozoïques et les dislocations de croûte qui en sont la conséquence ont accru l'obscurité de la parenté des formations. Après la révolution Laramide, le début du Tertiaire a été caractérisé par la désorganisa-

tion du drainage et la vigueur de l'érosion, avec sédimentation (oligocène) dans les bassins plus larges, avec une activité volcanique contemporaine accompagnée de gauchissement et de faille subséquente. Les épanchements de lave postérieurs de l'Oligocène et du Miocène ont été très considérables. Ils ont été suivis d'une période d'érosion qui a produit une topographie mûre avec nivellement de base locale suivi d'un soulèvement. Toute l'aire a été encore modifiée par la nappe glaciaire cordillérienne.

Tableau des formations.

Quaternaire.	Glacial et Récent	Argile, Sable, Gravier.
Tertiaire.....	Miocène.....	Porphyre à Pulaskite, Porphyrite à Augite, groupe volcanique Midway représenté à Phœnix par des épanchements de trachyte.
	Oligocène.....	Formation Kettle River, Conglomérat, grès, schiste.,
Mésozoique....	Jurassique?.....	Irruption batholitique représentée à Phœnix par des dykes de syénite à augite et de prophyre à syénite.
Paléozoïque....	Carbonifère?.....	Série Attwood. Formation Rawhide. Formation Brooklyn. Groupe Knob Hill.

Carbonifère?

Les roches groupées à titre d'essai dans le Carbonifère correspondent à celles du groupe Rossland, subdivisé à Phoenix en groupe Knob Hill et série Attwood. Leur large parenté structurale donne l'idée d'un pli synclinal.

Groupe Knob Hill—Le groupe Knob Hill consiste en un complexe de roches fortement altérées d'origine ignée avec des développements de sédiments de moindre importance. Les types les plus communs sont les bréches massives, les tuffs et les pétrosilex avec de petits amas lenticulaires d'argillite et de calcaire. Les porphyrites à amphibole et à augite, en forme de dykes ou de nappes, sont

moins communes que dans l'aire de Rossland. Le trait le plus notable est la silicification considérable et le développement étendu du type pétrosiliceux. L'absence de traits structuraux bien définis empêche dé'valuer la puissance du groupe, mais on sait qu'il a une profondeur verticale de plus de 1000 pieds (304 m. 8).

Série Attwood.—Formation Brooklyn.—La formation Brooklyn surmonte le groupe Knob Hill sans aucune interruption géologique marquée. Consistant originellement en calcaire avec quelques tuffs et argillites calcaires, la formation accepte maintenant une triple division basée sur la lithologie. La zone inférieure consiste en jaspéroïdes et la zone supérieure est composée essentiellement de silicates de chaux (grenat, épidote, etc.) tandis que le calcaire forme des gîtes résiduels lenticulaires dans deux des zones qui précèdent.

Les jaspéroïdes proviennent des tuffs de calcaire et de fines bréches par remplacement le long des plans de stratification de jointage et de fracture. Ils consistent en individus en forme de cailloux ovales, arrondis, oblongs sous-anguleux, ces individus sont du quartz crypto-cristallin et leur taille varie, de grains presque microscopiques à 6 pouces (15 centimétres) ou plus de diamétre. La couleur est habituellement blanc terne ou gris, mais, par place, le rose, le brun et le rouge clair (jaspe) prédominent. La matrice consiste en calcite et pellicules de chlorite. Il y a habituellement de la pyrite. Les jaspéroïdes proviennent de tuffs ou de bréches grossiers et contiennent des fragments de divers types de roches volcaniques. On voit sur le terrain toutes les transitions du calcaire normal à la jaspéroïde où le calcaire primitif a disparu entièrement.

La zone de silicate de chaux est d'origine de contact métamorphique et consiste essentiellement en grenat et épidote avec de la calcite, quartz et chlorite et des quantités insignifiantes d'actinote et de zoïsite. Des lentilles et des amas irréguliers de calcaire cristallin sont aussi inclus dans la zone et représentent des portions non remplacées de la formation calcaire originale. La zone ou plutôt les zones occupent des dépressions en forme de bassins dans les jaspéroïdes. Elles sont en majeure partie importantes au point de vue industriel et contiennent les gros gîtes de minerai de cuivre de basse teneur qui ont été déposés dans certaines aires favorables habituellement le long du bord ou de la base de la zone de contact.

Jurassique.

Le batholithe de granodiorite si développé dans le district de Boundary et qui supporte probablement le Phoenix à peu de profondeur est représenté à Phoenix par une petite souche de syénite à augite et deux dykes de porphyre à syénite qui recoupent la formation Brooklyn.

Tertiaire.

Oligocène. Formation Kettle River. Une aire isolée de cette formation existe à Phoenix et surmonte en discordance la formation Brooklyn et le groupe Knob Hill. L'affleurement mesure à peu près un mille (1 km. 6) de longueur et de 40 à 490 pieds (12 à 292 m.) de largeur et 260 pieds (80 m.) d'épaisseur. La formation consiste là en conglomérat grossier et fin, grès feldspathique et schistes carbonacés pétrosiliceux et limons gris clair durcis. L'allure est septentrionale et les plongements prédominants sont à l'est à des angles variant de 10 à 60 degrés. La formation a souffert de gauchissement, redressement et érosion avant d'être couverte par les laves Miocène (voir coupe, p.).

Miocène. Groupe Volcanique Midway.—Un restant d'érosion de l'un des plus jeunes termes lave du groupe volcanique Midway surmonte la formation Kettle River et le groupe Knob Hill . L'affleurement dépasse un peu un mille (1 km. 6) de longueur et de 110 à 2,000 pieds (335 à 609 m.) de largeur. L'épaisseur varie de quelques pouces ou centimètres à 300 pieds à peu près (91 m.). Bien que la roche varie en texture du porphyritique à l'amygdaloïdal, elle consiste en un trachyte à augite composé de phénocrystes d'orthoclase, andésine, augite et biotite dans une base des mêmes minéraux avec addition de magnétite et d'apatite et de la chlorite et calcite accessoires. Une analyse de M. F. Connor de la division des mines a donné ce qui suit.—SiO_2 52.64, Al_2O_3 20.69, Fe_2O_3 2.54, FeO 1.82, MgO 1.61, CaO 3.93, Na_2O 4.84, K_2O 5.99, H_2O+2.23, H_2O-0.28, CO_2 0.75, TiO_2 0.64, P_2O_5 0.41, MnO 0.07, S_2O 0.21, BaO 0.60=99.25.

D'après la classification quantitative, la roche tombe dans la classe persalane, ordre russare, rang, viezzenare, sousrang, procenose.

La lave trachyte à augite et toutes les roches plus anciennes sont recoupées par des prolongements, dykes et

souches de porphyrite à augite et de porphyre à pulaskite, cette dernière étant la plus jeune. La porphyrite à augite est de couleur gris clair avec une texture porphyritique approchant du granitoïde. Elle consiste en Phénocrystaux gris foncé, d'orthoclase et plagioclase—ces derniers étant entre l'andesine et la labradorite,—augite, amphibole brune et biotite, dans une base qui est en grande partie feldspathique. L'apatite et la magnétite se présentent avec une petite quantité de quartz.

Le porphyre à pulaskite est gris clair, tournant à l'air au rose ou rouge pâle avec des solitaires en rosette de feldspaths blancs dans une base fortement feldspathique à grain fin.

Les phénocristaux sont : soda-orthoclase, oligoclase et andésine acide. Les plus gros individus sont entourés d'une croûte zonale d'orthoclase claire. Les individus d'augite et de biotite sont fortement altérés en carbonates granulaires avec de la chlorite et de la magnétite. L'amphibole, le quartz, l'apatite et la magnétite existent à l'état d'accessoires.

Les analyses de porphyrite à augite et de porphyrite à pulaskite ont été faites par M. F. Connor de la Division des Mines.

La première est dans la colonne 1 et la deuxième, dans la colonne 2.

	I.	II.
SiO_2	55·90	57·32
Al_2O_3	15·52	17·27
Fe_2O_3	1·22	1·62
FeO	5·22	3·94
MgO	4·70	2·68
CaO	5·79	4·24
Na_2O	2·89	4·52
K_2O	4·45	5·96
H_2O	1·40	0·47
H_2O	0·60	0·08
CO_2	0·14	.....
TiO_2	0·90	0·88
P_2O_5	0·46	0·51
MnO	0·08	0·09
SrO	0·09	0·06
BaO	.....	0·24
	99·36	99·88

Portion de Glory Hole, mine Knob Hill et Ironsides, Phoénix.

Glaciaire et Recent.

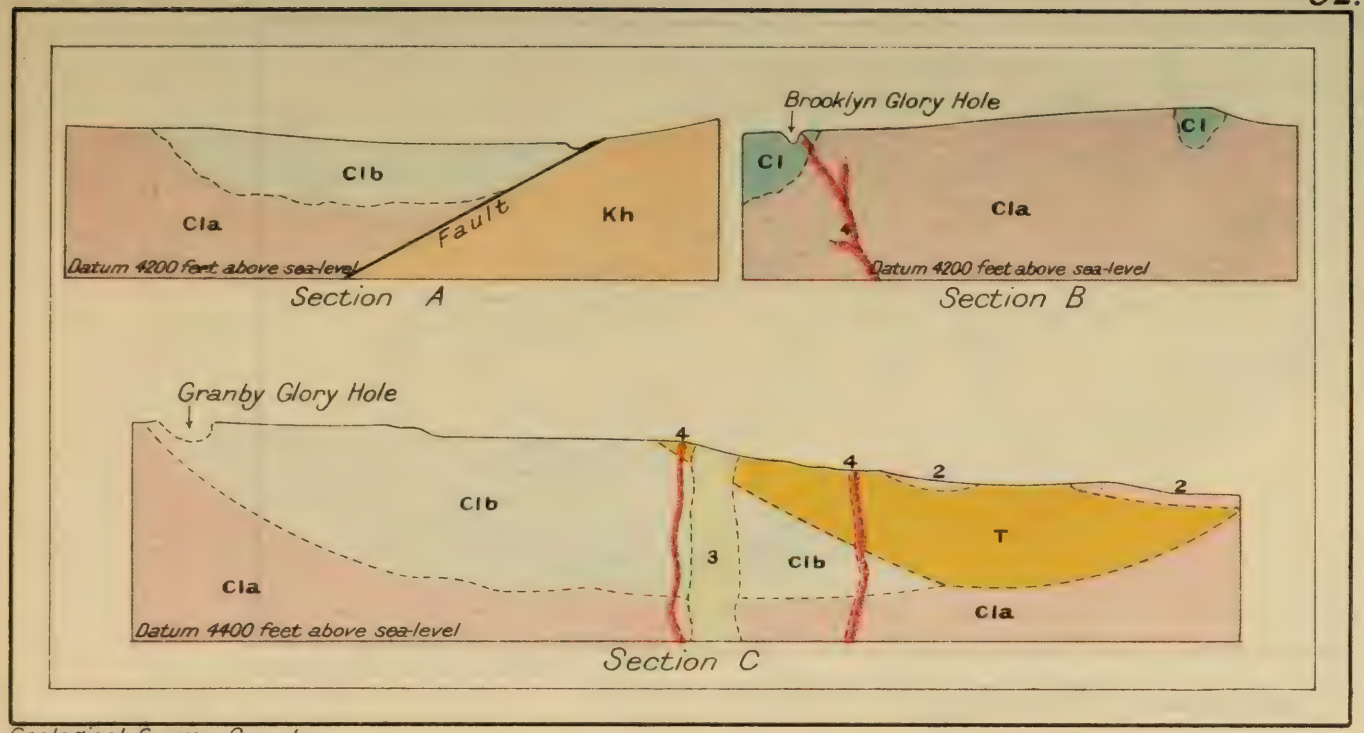
L'aire du voisinage de Phoenix est exempte de tout manteau épais ou continu de matériaux de transport. Les tranchées dans la vallée du Twin creek font voir des sables, argils et graviers grossièrement stratifiés. Les arêtes environnantes ont subi l'action glaciaire jusqu'a leurs crêtes, les stries ayant une direction S. 26° E.

Dépôts de minerai.

Les gisements de cuivre sont à intervalles le long des bords des zones de métamorphisme de contact et aussi à la base de la zone ou dans quelque autre position intermédiaire, mais n'affleurent pas.

La zone oû existent les principaux gisements est en forme de fer à cheval. Le membre occidental a 3,200 pieds (975 m.) de longueur et 1,000 pieds (304 m.) de largeur, tandis que le membre oriental a 2,250 pieds (686 m.) de longueur et de 350 à 1,000 pieds (107 à 304 m.) de largeur. La puissance varie d' un pied (30 cm.), à peu près, à 350 (106 m.). Le plancher est de la jaspéroïde ou, par places, des roches siliceuses du groupe Knob Hill.

Mine Knob Hill Ironsides.—Le gîte de minerai de la mine qui précède, appartenant à la Granby Consolidated, est le plus grand et le plus typique de la région. Le gîte de minerai est de nature composite et consiste en deux lentilles qui se fondent vers leurs portions centrales. Le long de l'affleurement, elles paraissent être des gîtes de minerai distincts séparés par des puissances variables de roche de gangue de silicate de chaux. La lentille occidentale mesure au moins 2,500 pieds (762 m.) de longueur, et de 370 à plus de 900 pieds (113 à 274 m.) de largeur et de 40 à 125 pieds (12 à 38 m.) d'épaisseur. La lentille de l'est paraît plus courte mais se rapproche de l'ampleur de l'autre, en largeur et en épaisseur. L'allure générale le long de l'affleurement est N. 10° E. avec plongements à l'est allant de 45 à 60 degrés. Le plongement s'aplatit avec la profondeur, et sur les niveaux inférieurs sa moyenne est de 15 à 30 degrés. La direction générale des gîtes de minerai est à peu près 18 degrés au nord-est. La portée verticale de l'extrémité méridionale du "Glory Hole" principal aux plus bas niveaux de travail est de 675 pieds (206 m.). Le mur de structure est la zone de jaspéroïdes de la formation



Legend

Miocene(?)	4	Pulaskite porphyry
	3	Augite porphyrite
	2	Midway Volcanic group
	T	**Oligocene** Kettle River formation
Carboniferous(?)	Clb	Mineral zone (Brooklyn formation)
	Cla	Jasperoid (Brooklyn formation)
	Cl	Limestone (Brooklyn formation)
	Kh	Knob Hill group

Geological Survey, Canada.

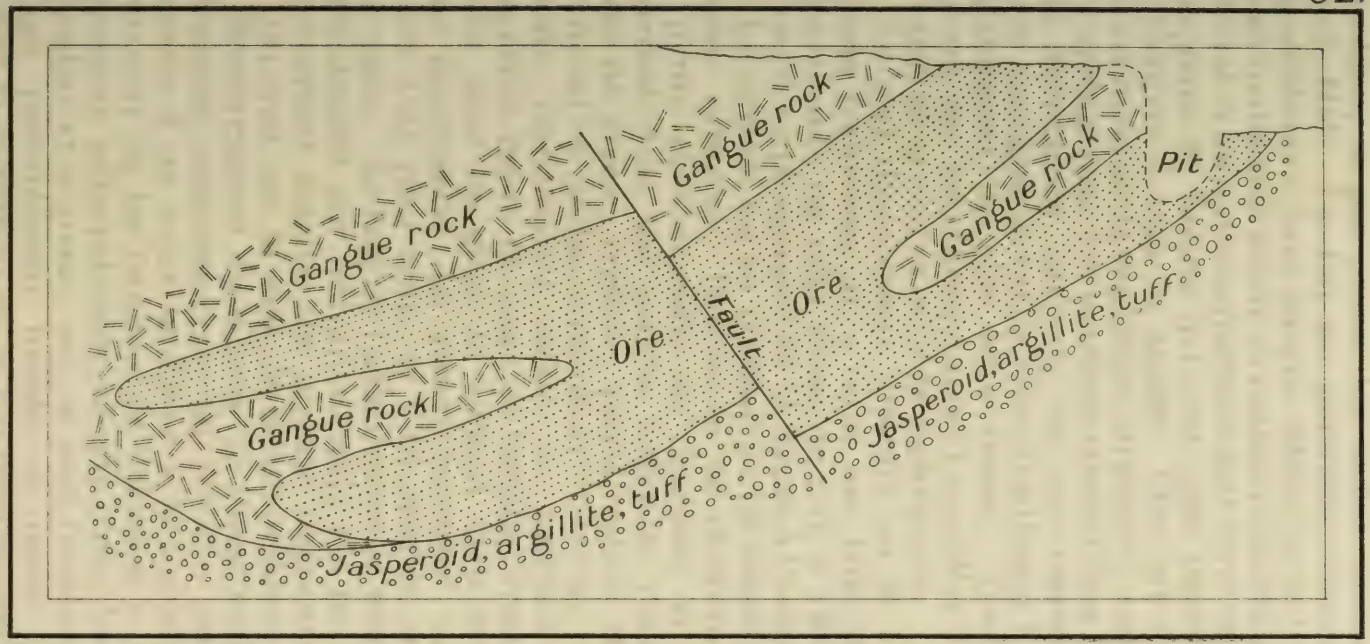
Phœnix—Structural sections illustrating the relations of the mineralized zone and the country rocks

Feet

500 0 500 1000

Metres

100 50 0 100 200 300 400



Geological Survey, Canada

Section across ore-body, **Knob Hill-Ironside Mine**

Feet

100 0 100 200 300 400

Metres

50 0 50 100

Brooklyn, et par places, les roches siliceuses du groupe Knob Hill. Le toit est purement commercial et passe insensiblement àune gangue stérile, ou se termine brusque ment contre une fissure en cannelure comblée. Les gîtes de minerai et les roches adjacentes sont traversés par un régime compliqué de fissures qui vont dans toutes les directions et plongent à tous les angles. Elles ont eu une influence considérable sur la déposition du minerai, car elles ont formé des artères pour les solutions minéralifères qui ont permis une distribution uniforme de leur teneurs métalliques. Dans beaucoup de cas, le minerai adjacent à ces fissures est notablement de plus forte teneur. Quelques-unes des fissures ont été subséquemment comblées avec du quartz rubané, de la calcite et de la chalcopyrite.

Le seul déplacement constaté est le long d'une des fissures maîtresses qui a causé une faille dans le gîte de minerai avec un rejet allant de zéro à 120 pieds (36 m.) le long d'un plongement de 55 degrés à l'ouest. (voir coupe.)

Le minerai est en majeure partie massif avec des aires locales rubanées. Il consiste en chalcopyrite qui, avec la pyrite et l'hématite, est finement et uniformément distribué dans une gangue composée presque exclusivement de grenat, épidote, quartz, calcite et chlorite. La pyrite est en grains, cristaux et traînées, tandisque l'hématite (spécularite) existe en agrégats plaqués. La magnétite existe en amas et lentilles irrégulières à intervalles dans les gîtes de minerai mais est relativement sans importance. La teneur moyenne du minerai est: cuivre 1.25 pour cent.; or 0.04 once et argent 0.3 once par tonne. Le long de l'affleurement le minerai a été sorti partiellement par lexivation, mais n'a pas produit d'enrichissement notable aux niveaux inférieurs.

On croit que la zone de métamorphisme de contact et le développement du silicate de chaux résultent du remplacement métasomatique du calcaire par les solutions amenées à un point supérieur à la température critique contenant du fer ferrique, de l'alumine et de la silice et consistant principalement en gaz d'eau fortement ionisé. L'épidote et le grenat, etc., se sont formés et la magnétite s'était probablement formée en même temps qu'eux. Quand la formation de ce qui précède était bien avancée la nature de la solution a changé un peu et la chalcopyrite, pyrite et hematite se sont déposées au-dedans et le long des nombreuses fissures menues et des cavités des silicates

de chaux. La calcite et le quartz ont été les derniers à se déposer et combler complètement les menus espaces restant. En l'absence d'aucune preuve directe, comme il n'y avait pas de grands corps de roches plutoniques ignées, en contact avec ou avoisinant la zone de métamorphisme de contact actuel, il est supposé que ces zones étaient surmontées par des nappes plus ou moins irrégulières et épaisses de roche granitique et que telle a été la cause du métamorphisme du calcaire et la source des solutions minéralifères. La circulation de cette façon serait descendante et expliquerait la terminaison abrupte des gîtes de minerai à des profondeurs relativement faibles contre de la jaspéroïde ou du calcaire cristallin. L'âge du gisement est rapporté au Post-Jurassique ou à la période qui a suivi immédiatement les irruptions du batholithe du district de Boundary. Les gîtes de minerai ont souffert de l'érosion au début du Tertiaire et sont surmontés en discordance par les sédiments Oligocènes.

Méthodes d'exploitation.— Les gîtes de minerai sont exploités le long de leurs affleurements au moyen de grandes carrières à ciel ouvert ou " Glory Holes " et sous terre, au moyen d'un système de tunnels et de puits. Les gradins par la méthode de chambres et piliers sont employés entièrement en dessous du niveau des " Glory Holes." L'abatage est basé sur les renseignements obtenus par une prospection étendue au moyen de perforatrices diamantées.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

(Phoenix à Midway).

Milles et Kilomètres.

117 m.
188 km.

Greenwood.—Alt. 2,464 pieds (751 m.). Greenwood est situé dans la vallée de Boundary Creek à quatre milles à peu près (6 km. .4) à l'ouest de Phoenix. La vallée en cet endroit est profondément creusée dans la granodiorite qui supporte et entoure la Ville. L'usine de réduction de la British Columbia Copper Company est située à Anaconda qui rejoint Greenwood au sud. La mine Mother Lode de la même compagnie est à Deadwood, 2.5 milles (4 km.) environ au nord-ouest de Greenwood. Les gisements de cuivre à Deadwood sont semblables à ceux de Phoenix.

Milles et Kilomètres.

127 ml.
206 km.

Midway.—Alt. 1913 pieds (580 m.). Midway est en plein dans une aire qui surmonte les laves du groupe Volcanique Midway. La ville est située dans les terres à fond large de la vallée de Kettle River, flanquées par des terrasses et appuyées sur des collines de lave coniques bien arrondies. Le creek Boundary coule sur la roche de fond entre Greenwood et Midway et, près du raccordement avec la Kettle, il s'est fait une tranchée dans un canyon emboîté avec des murs de lave.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

(Castlegar à Rossland.)

0 ml.
0 km.

Castlegar.—Entre Castlegar et Smelter, la roche de fond est en majeure partie de la granodiorite du batholithe Nelson sauf une aire de gneiss et de schistes (série Shuswap) entre les creeks Blueberry et Sullivan. Le long de cette portion de la vallée Colombia, la roche est considérablement couverte par un système de terrasses bien nettes composées de sables stratifiés horizontalement et d'argiles sableuses. Au sud de Castlegar, la vallée est relativement large et les terres de fond et les terrasses sont la source d'une industrie fruitière profitable.

44 ml.
71 km.

Smelter.—Alt. 1,565 pieds (467 m.). L'usine de réduction et la raffinerie de plomb de la Consolidated and Smelting Company sont situées à Smelter; c'est le centre métallurgique le plus important de la Colombie britannique. Les minerais or et cuivre de Rossland et les minerais de plomb argentifère du Slocan sont traités ici; pour ces derniers, le produit final consiste en argent et en plomb raffinés.

La ville de Trail est à environ 200 pieds (61 m.). en aval de Smelter au confluent de la vallée Colombia et du Creek Trail.

ROSSLAND [7].

INTRODUCTION

Rossland est situé à environ six milles (9 km. .6) à l'ouest de la rivière Colombia et cinq milles (8 km.) au nord de la frontière internationale. L'avenue principale de la ville est à 3410 pds. (1039 m.) au-dessus du niveau de la mer. La ville est située sur les versants des montagnes Red et Monte Christo vers la tête du Trail creek. Le pays des environs immédiats est caractérisé par des montagnes aux pics arrondis et aux pentes douces et coulantes. La ville commande une bonne vue de la coulée de Trail Creek, de la vallée Colombia, 2000 pieds (609 m.) plus bas des montagnes Selkirk à l'est et des chaînes du Nord de l'Idaho et de Washington au sud.

La découverte initiale près de Rossland a été faite sur le trail Dewdney en 1887, époque ou a été piqueté le claim Lily May. En 1890 les mines Le Roi, Centre Star, War Eagle et autres ont été piquetées sur la montagnes Red. Un petit lot de minerai a été empaqueté en 1891 et expedié à un smelter américain.

Le rendement total, de 1894 à 1912 inclusivement d'après le Bureau Provincial des Mines, s'élève à 4,105,358 tonnes contenant 1,995,589 onces d'or, 3,381,421 onces d'argent et 86,608,170 livres de cuivre.

La valeur brute est estimée à $55,100,259.

Les mines principales à présent sont le groupe Le Roi, War Eagle et Centre Star appartenant à et exploitées par la Consolidated Mining and Smelting Company et la Le Roi No. 2 Company. La plus grande profondeur atteinte est 2200 pieds (670 m. .5) sous les affleurements superficiels, et tout le minerai extrait est envoyé à Trail pour être traité.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

En 1894, R. G. McConnell a fait un levé reconnaissance de Rossland pour la Commission géologique, et en 1895 et 1896, R. W. Brock, aidé de G. A. Young, a fait des cartes géologiques de détail et examiné la mine.

La géologie de Rossland se concentre autour d'un massif de monzonite de forme grossièrement ovale avec un axe

allant de l'est à l'ouest, long d'environ cinq milles (8 km.). Le massif pénètre dans des roches du groupe Rossland qui a été subdivisé en série sédimentaire et série ignée.

TABLEAU DES FORMATIONS.

Quaternaire.....	Glacial et Récent.	
Tertiaire.....		Pulaskite.
Mésozoïque.....	Post-Jurassique?....	Dykes Lamporphyriques.
		Serpentine.
		Granodiorite Nelson et Porphyre Granite.
	Jurassique?.....	Monzonite porphyritique.
		Porphyrite dioritique.
		Monzonite.
	Triasique ?.....	Agglomérat volcanique.
Paléozoïque....	(Carbonifère).....	Porphyrite à augite.
	(Groupe Rossland)..	Formation Mount Roberts.

CARBONIFÈRE.

Formation Mount Roberts.—La formation Mount Roberts est développée principalement en deux bandes, la plus large sur les versants occidentaux de Red Mountain tandis que la plus étroite est plus à l'ouest séparée par une bande de roches ignées. La formation consiste en ardoises noires partiellement carbonacées avec des variétés arénacées et calcaires inter-stratifiées de types de couleur plus claire. C'est un fréquent interrubanage de variétés plus foncées avec des plus claires et des types plus siliceux dont quelques-uns sont probablement d'origine tuffacée. On a trouvé des fossiles en un endroit, et bien que pauvrement conservés ils ont été reconnus comme étant des types carbonifères.

L'allure de la formation est septentrionale avec un plongement général à l'ouest qui se raidit en allant à l'ouest. Dans la bande occidentale les couches sont verticales ce qui est probablement dû à une faille. Les sédiments ont subi beaucoup de failles dans les directions de l'est et de l'ouest avec des rejets variant d'une fraction de pouce à plusieurs pieds. Les brèches sont fréquentes le long du contact des sédiments avec la granodiorite et la porphyrite.

Porphyrite à Augite.—La série de la porphyrite à augite forme une grande partie de l'étendue posée sur la carte comme le groupe volcanique de Rossland. Elle occupe quatre aires principales sur la feuille de la carte et pénètre dans la formation Mount Roberts. Les structures et les

caractéristiques de textures de la roche montrent qu'elle a probablement existé en épanchements de surfaces et prolongements. Par places, la roche est entrerubanée avec des couches finement grenues qui paraissent être des tuffs. En d'autres places elle présente une phase d'agglomérat de deux éruptions. La roche typique est gris foncé à noir verdâtre, émaillée de prismes solides de pyroxène et d'amphibole enclavés dans une pâte foncée composée principalement de petites lamelles et grains de labradorite et d'amphibole. La roche est à la fois massive et étirée et par places fortement altérée. L'analyse d'un type de War Eagle est comme suit :

SiO_2 50·89; TiO_2 0·80; Al_2O_3 17·00; Fe_2O_3 0·97; FeO 7·60; MjO 0·14; MgO 5·41; CaO 9·82; K_2O 1 31; Na_2O 3·35; H_2O–0 06; H_2O+1·14; P_2O_5 0·19; S 0·43; CO_2 0·28=Total 99·39.

TRIASIQUE ?

L'agglomérat volcanique d'âge probablement triasique paraît surmonter la formation Mount Roberts en concordance. L'affleurement est de forme lenticulaire et coïncide en allure et plongement vertical avec les ardoises sous-jacentes. La formation a subi avec le Carbonifère les dislocations de croûte de la révolution jurassique.

L'agglomérat est composé de matériaux fragmentaires comprenant du quartz, de l'ardoise et des roches volcaniques altérées. La formation comprend aussi quelques tuffacées. Il y a une déposition grossière des matériaux dans certaines couches et, dans ces cas, l'axe le plus long des fragments coïncide avec l'allure générale de la formation.

JURASSIQUE ?

Monzonite.—Les irruptions de monzonite, sous forme de massifs et de dykes, sont composées d'un certain nombre de variétés intimement apparentées d'époques légèrement différentes qui supportent à peu près la moitié de l'étendue de la carte de Rossland. Les massifs irruptifs ont une allure de l'est à l'ouest et ont peut-être suivi une profonde brisure structurale. Les relations structurales montrent que l'irruption a été postérieure aux dislocations de croûte qui ont penché et plissé les roches carbonifères. Les irruptions principales peuvent en certains endroits avoir atteint pri-

mitivement la surface au travers des sédiments carbonifères et être apparues comme un volcan ou une série de volcans. Les trois types principaux par rang d'âge en commençant par les plus vieux sont, la monzonite, la porphyrite dioritique et la monzonite porphyritique. En général, les types plus grossiers sont plus jeunes que les plus finement grenus et les types feldspathiques ont précédé les types basiques.

La monzonite normale montre beaucoup de variation dans les diverses parties d'un même massif. La roche varie en couleur, du gris au noir et, en texture, du granitoïde au semi-porphyritique. Les types plus grossiers consistent en prismes noirs de pyroxène et d'amphibole secondaire, taies de biotite brune et de feldspath plagioclase de couleur claire qui est souvent de la labradorite. Le microscope fait découvrir, en plus du feldspath sodique, de la magnétite et de l'apatite. Quelquefois les variations locales font voir une disparition presque totale du feldspath et dans ce cas, le gros de cette roche est fait d'augite et d'amphibole. Dans les variétés plus finement grenues la pâte feldspathique granulaire blanche est émaillée de menus grains et de petits individus prismatiques des éléments constituants noirs, qui donnent à la roche un aspect bigarré caractéristique.

L'analyse suivante de la monzonite du niveau de 700 pieds de la mine Le Roi a été faite par la Division des Mines.

SiO_2 54·49, TiO_2 0·70, Al_2O_3 16·51, Fe_2O_3 2·79, FeO 5·20, MnO 0·10, MgO 3·55, CaO 7·06, K_2O 4·36, Na_2O 3·50, H_2O—0·07, H_2O+1·18, P_2O5 0·20, S 0·23, CO_2 0·24.

Porphyrite dioritique.—La porphyrite dioritique est en formes ovales du genre dyke s'étendant à de plus grands massifs. Elle paraît être plus jeune que la monzonite normale, mais la preuve sur le terrain n'est pas précise sur ce point. Elle est recoupée par des dykes de monzonite porphyritique. Minéralogiquement, la roche pourrait être regardée comme une phase de monzonite. Elle va du gris clair au noir verdâtre. La texture va du porphyritique au granitoïde fin. La roche consiste en phénocrystaux de feldspath à plagioclase (andésine allant à la labradorite acide) pyroxène et amphibole gisant dans une pate de feldspath, quartz et amphibole; les quantités relatives de ces constituants varient beaucoup.

Monzonite porphyritique.—La monzonite porphyritique existe en massifs et gîtes en dykes. Les contours de quelques-uns des amas donnent, en coupes transversales, l'idée de

chambres en cheminées remontant et dépassant les roches carbonifères; ce sont peut-être des portions d'anciennes conduites volcaniques. Dans quelques-unes de ces phases, la roche ressemble à des types de la monzonite grossière. Elle est gris clair et d'une grain grossier avec de gros prismes résistants de pyroxène verte, de l'amphibole accessoire, d'innombrables petites taies hexagonales de biotite brune et beaucoup de feldspath à andésine. Un autre type consiste essentiellement en augite, biotite, feldspath à alcali et labradorite acide.

Post-Jurassique (?).

Granodiorite et Porphyre granitique Nelson.—L'irruption batholitique importante qui supporte des centaines de milles carrés dans West Kootenay, est représentée sur la carte de Rossland par une aire irrégulière et plusieurs petits massifs avec des dykes apparentés de porphyre granitiqe. La roche est de couleur gris clair, de grain uniforme et est composée de biotite, amphibole, quartz et beaucoup de feldspath, principalement des variétés plagioclase. L'âge, en ce qui a trait au développement de Rossland, peut seulement être rapporté en termes généraux à la période qui suit le mouvement orogénique jurassique et avant les irruptions de la pulaskite du Tertiaire.

Serpentine.—Les contours des aires de serpentine du voisinage de Rossland font croire à des souches verticales ou cols traversant les sédiments dérangés et fortement inclinés et les porphyrites du Carbonifère. Ils paraissent exister le long de la ligne probable de moindre résistance suivie par les irruptions de monzonite. L'âge exact de ces plutoniques basiques altérées n'a pas été fixé en dehors du fait qu'elles sont plus anciennes que la pulaskite Tertiaire.

Dykes lamprophyriques.—La monzonite et les irruptions de granodiorite ont été suivies de fissuration et de dykes sur une échelle considérable. Les dykes conservent une allure septentrionale, bien qu'ils se croisent, se ramifient et se noient d'une façon très compliquée. Le nombre total de dykes doit être très considérable, car dans quelques-uns des travaux souterrains, ils se présentent en moyenne au nombre d'un par 25 pieds (7 m. 5). Les variétés principales sont des minettes, kersantites, vogesites et odonites typiques sous beaucoup de formes intermédiaires [**1**]. Il existe aussi des dykes aplitiques qui peuvent être le complément des types plus basiques.

Tertiaire.

Pulaskite.—La pulaskite ou la syénite sodique est en massifs irruptifs dans toutes les roches plus anciennes, irrégulières, elliptiques, et en dykes. Quelques-uns des massifs affleurants actuels peuvent représenter des conduites d'anciens volcans profondément érodées. La roche normale est en grain grossier et de couleur rose pâle. Elle se compose essentiellement de longs feldspaths rectangulaires (enchevêtrements d'orthoclase et d'albite) avec de la biotite et de l'amphibole, bien qu'aucune de ces dernières ne soit abondante. Une analyse du Dr. F. Dittrich, Heidelberg, a donné le résultat suivant:

SiO_2 62·59, TiO_2 0·54, Al_2O_3 17·23, Fe_2O_3 1·51, FeO 2·02, MnO tr., MgO 1·30, CaO 1·99 K_2O 6·74, Na_2O 5·50, P_2O_2 0·11, H_2O 0·30, CO_2 tr., SO $_2$tr., =99·83.

La roche est intimement apparentée, à tous les égards, à des irruptions semblables, à Phoenix et ailleurs, dans le district de Boundary, qui sont de l'époque Miocène.

DÉPÔTS DE MINERAI.

Il y a dans le camp de Rossland deux bandes minéralisées appelées respectivement les zones du Nord et du Sud. La zone du Nord est de beaucoup la plus importante. Toutes les roches, sauf les dykes postérieurs, sont plus ou moins minéralisées, mais les gros gîtes de minerai sont restreints en majeure partie aux porphyrites à augite Carbonifères et à la monzonite; ils se trouvent auprès ou au contact des porphyrites et de la fondation Mount Roberts avec la monzonite, la granodiorite ou porphyre granitique. La zone du Sud est supportée en majeure partie par les porphyrites et les sédiments de l'époque Carbonifère.

Dans la zone du Nord, les gisements de minerai existent (a) dans des filons de fissure avec ou sans remplacement de la roche encaissante; (b) sous forme de veines dans des zones de fissuration ou d'étirage, les minéraux de minerai formant alors un réseau de veinules imprégnant ou remplaçant en totalité ou en partie les amas intermédiaires de roches encaissantes; (c) en imprégnations irrégulières de roche encaissante. Les gîtes de minerai les plus importants trouvés jusqu'à présent sont indiqués dans les catégories (a) et (b). En prenant pour base la teneur minérale, les minerais peuvent être classés comme suit:

1. Minerai de pyrrhotine massive et de chalcopyrite avec un peu de pyrite, quelquefois un peu d'arséniopyrite et, plus rarement, de magnétite et de molybdénite. On a trouvé dans une couple de cas de la galène et de la blende. Il existe de l'or vierge, mais il est rarement visible, quoique la proportion aille de 10 à 50 pour cent de la teneur totale en or.

2. Pyrrhotine massive à grain grossier, avec seulement un peu de cuivre et d'or.

3. Pyrite et Marcasite avec de l'arséniopyrite en filons et peut être un peu de galène et de blende. Ce type caractérise plus la zone du Sud, et l'argent peut former une partie importante des teneurs.

4. Arséniopyrite, pyrrhotine, pyrite, molybdénite, un peu de chalcopyrite, bismuthinite et or vierge comme imprégnations, particulièrement dedans et autour de dykes pegmatitiques et aplitiques de syénite sodique.

5. Filons de quartz aurifères.

GANGUE.

La gangue est en majeure partie de la roche encaissante plus ou moins altérée, avec un peu de quartz, et localement un peu de calcite. La roche encaissante peut être altérée en quartz associé à de la biotite secondaire en bandes. Par places, l'amphibole et la chlorite sont très développées. Il y a aussi de la muscovite, tourmaline, grenat, wollastonite et épidote, et on trouve fréquemment des zéolites, principalement de l'anthophylite et de la chabazite.

MINERAIS.

Le minerai type consiste en matière rocheuse plus ou moins altérée avec des filons réticulaires et en massifs irréguliers de pyrrhotine avec des quantités variables de chalcopyrite et peut-être un peu de sulfures formant de 50 à 65 pour cent de la masse. Tous sont des transitions des sulfures solides formant des cheminées massives de minerai, d'un côté de la matière rocheuse ou gangue, et de l'autre, avec peu d'apparence de minéralisation. Dans certains cas, cependant, la gangue légèrement minéralisée peut porter de fortes teneurs aurifères.

Les teneurs sont en majeure partie de l'or avec un peu de cuivre et d'argent. Les teneurs en or ne paraissent dépendre

de la présence d'aucun mineral en particulier bien que, dans beaucoup de cas, le minerai riche en chalcopyrite soit aussi riche en or. La pyrrhotine, bien qu'ele soit aurifère dans quelques cas, est en général de très faible teneur. Une analyse moyenne du minerai des grandes productrices donne : or 0.5 onc. par tonne ; argent 0.3 onc. par tonne ; cuivre 0.9 pour cent. fer 22 p.c. silice 37 p.c., soufre 10.8 pour cent ; chaux 4.2 pour cent ; alumine 14.9 pour cent. Le minerai près de la surface a donné les plus fortes teneurs mais la proportion d'or vierge ne paraît pas décroître en profondeur, et on trouve encore des gîtes de minerai de haute teneur aux niveaux les plus profonds qu'on rencontre.

L'oxidation se prolonge en descendant à quelques pieds seulement en-dessous de la surface. L'enrichissement secondaire est un trait de moindre importance, mais se trouve à plusieurs endroits au-dessous de la zone soumise à l'action atmosphérique.

FILONS.

Les veines principales ou filons ont une allure générale vers l'est et un plongement septentrional avec un régime de failles associé allant au nord et au sud. Les veines principales et veine sud LeRoi-Centre Star et la veine Josie se dirigent à peu près au N. 60° E. La veine nord LeRoi, la veine War Eagle et les veines Nord Centre Star se dirigent au N. 70° O., ou paraissent être des rejetons des veines maîtresses. Les plongements se dirigent vers le Nord et vont de 60° à 70° avec des aplatissements locaux.

La veine maîtresse LeRoy Centre Star mesure au moins 4,000 pieds (1,219 m.) de longeur avec une puissance variant d'une simple crevasse à plus de 130 pieds (39 m. 5). La puissance maximum ne peut pas être déterminée dans beaucoup de cas en raison de l'absence de murs nettement définis. Entre les cheminées de minerai il est quelquefois très difficile de suivre la veine, en particulier quand il y a solution de continuité par des failles et des dykes.

CHEMINÉES DE MINERAI.

Les dimensions et la forme des cheminées de minerai varient beaucoup, les gîtes lenticulaires étant les plus fréquents. Quelques-uns sont très irréguliers à une ex-

rémité, spécialement quand ils se forment contre un dyke ou une faille. Dans ces cas, la cheminée gagne une puissance qui augmente énorment, ou prend une forme de massif en L par suite d'un détour très net du minerai qui suit alors le plan de la faille ou du dyke. La pente va de la verticale à une direction orientale ou occidenta lebien nette dépendant de conditions purement locales. Au point de vue des dimensions, les cheminées varient, d'un pied (30 cm.) à 130 pieds (30 m. 5) d'épaisseur et de 50 à 500 pieds (15 à 152 m.) de largeur. Une des plus grandes cheminées a été taillée en gradins sur 590 pieds (152 m.) verticalement et a donné une moyenne de 150 pieds (32 m.) de longueur et 56 pieds (17 m.) de puissance.

Les plus fortes teneurs en or sont souvent restreintes à certaines bandes parallèles à l'allure de la veine. On les trouve soit dans le corps de la cheminée ou sur le toit ou le chevet. Ces bankes peuvent aussi changer leurs positions relatives soudainement et prendre d'autres plans parallèles dans les cheminées.

Le minerai rémunérateur est souvent borné par un plan de fissure ou de faille. Mais, plus souvent, il n'y a pas de mur nettement dessiné mais une transition, habituellement rapide, du minerai commercial au rebut ou à la roche presque stérile.

Les cheminées sont habituellement le long des contacts entre les plans de veines et de failles avec des murs imperméables ou dykes. Dans le cas des dykes, les cheminées se forment habituellement sur le côté du dessous. Quand l'écrasement ou l'étirage de la roche est tel que les solutions métallifères sont restreintes dans les zones de largeur raisonnable, toutes autres choses égales d'ailleurs, les conditions sont favorables pour la formation de cheminées de minerai productives. L'importance de la cheminée est souvent accentuée par le développement d'un réseau de fractures transversales émanant du mur.

Dans la LeRoi, on a trouvé des cheminées le long du contact de la série de porphyrite à augite et de la monzonite grossière et du porphyre dioritique.

ORIGINE.

La déposition du minerai a commencé après les grandes irruptions de syénite à alcali et a continué jusqu'à la période d'injection du dernier régime de dykes. On considère

probable que les gisements sont intimement apparentés à la syénite à alcali. Les gisements ont été formés par l'action de solutions minéralifères aqueuses ascendantes à une haute température qui a graduellement remplacé les minéraux primaires des roches encaissantes, particulièrement le feldspath.

Certains minéraux en petites quantities, comme grenat, wollastonite, épidote, amphibole, pyroxène et magnétite donnent l'idée de la proximité des conditions dans lesquelles se forment les dépôts métamorphiques de contact. Les autres minéraux portent la caractéristique de l'action hydrothermale comme tourmaline, muscovite, chlorites, zéolithes. Les rapports génitiques des minéraux n'ont pas été étudiés, mais la pyrrhotine est recoupée par des veinules de chal copyrite, bien que, dans beaucoup de cas, les minéraux paraissent avoir été contemporains.

Les teneurs jusqu'à présent ne paraissent pas décroître beaucoup en profondeur bien que cela ne se voie pas dans le rendement, attendu que le minerai de moindre teneur qu'autrefois peut maintenant être exploité en raison de la diminution des frais de réduction. La preuve sans être concluante induit fortement à attribuer presque toute la déposition à des solutions ascendantes appartenant peut-être à deux ou plusieurs périodes. Dans la première période le phénomène des dykes et des failles accompagnant la formation des veines a formé des barrières qui ont créé des conditions favorables à la précipitation du cuivre et de l'or. Le côté du dessous des dykes paraît être une aire favorable à la déposition. Durant la seconde période, des solutions ascendantes de composition différente peuvent avoir déposé des minéraux nouveaux dans les minerais ou concentré, à divers niveaux, les teneurs des minéraux de minerai déposés antérieurement.

S'il a jamais existé une zone de vrai enrichissement secondaire, elle a été balayée durant l'épaisse érosion pratiquée par les nappes de glace cordillèréenne.

Le succès rencontré par l'abatage actif des compagnies exploitantes, n'indique pas que la productivité des veines soit près de cesser, ni même de baisser, mais au contraire elle encourage l'idée que l'on va trouver des gîtes de minerai à une bien plus grande profondeur que les niveaux exploités maintenant.

GÉOLOGIE DE LA RÉGION ENTRE CASTLEGAR ET REVELSTOKE.

LES LACS ARROW.

Entre West Robson et Arrowhead, il y a deux expansions prononcées de la rivière Columbia appelées les lacs Upper et Lower Arrow, qui, avec leurs raccordements de rivière, ont une longueur totale de 107 milles (172 km.). Le raccordement du lac Lower Arrow et de la rivière Columbia est à 10 ml. (16 km.) environ à l'ouest de Castlegar. Le lac dont la forme est celle d'un arc légèrement tendu avec le côté convexe à l'ouest a une longuer d'à peu près 51ml. (82 km.) avec une largeur moyenne d'un mille à peu près (1 km. 6) s'amincissant aux deux bouts. L'étiage est à peu près à 1,380 pieds (420 m.) au-dessus du niveau de la mer, et un sondage pris vers la partie centrale du lac donne une profondeur de 537 pieds (163 m.). Le raccordement de rivière entre les lacs mesure 20 milles (32 km.) de longueur les 11 milles (17 km.) les plus bas suivent une vallée parallèle au lac Upper Arrow tandis que les neuf milles (14 km.) supérieurs sont dans une vallée transversale qui coupe l'axe d'une chaîne de montagnes allant vers le nord-ouest.

Le lac Upper Arrow a une allure septentrionale et mesure à peu près 36 milles (58 km.) de longueur avec un bras nord-est saillant long de 10 milles (16 km.). Le lac a une largeur moyenne de deux milles (3 km. 2) et l'étiage est 1,384 pieds (422 m.) au-dessus du niveau de la mer. Deux sondages, un pratiqué 12 milles (19 km.) au nord de l'extrémité inférieure du lac, et l'autre, quatre milles (6 km. 4) au nord de Halcyon, donne 490 et 720 pieds (149 et 219 m.) respectivement.

De Arrowhead à Revelstoke, la rivière Columbia se dirige N. 35° O. et est navigable pour les navires de faible tirage. La rivière serpente avec des chenaux obscurs par un terrain à fond plat large de 1 à 1·5 milles (1 km. 6 à 2 km. 4); sur 6 milles (9 km. 6) en amont de Arrowhead des bas-fonds plats bordent la rivière d'un côté ou de l'autre. En aval de Revelstoke la rivière serre de près la rive occidentale rocheuse.

La vallée est continuellement bordée des deux côtés par des chaînes de montagnes et présente à cet égard une analogie avec les vallées des lacs du sud.

La ligne de rivage de ces lacs est escarpée avec beaucoup de falaises rocheuses; quelquefois des portions sont frangées de plages étroites et localement de dépôts de deltas très élargis au confluent des cours d'eau qui s'y jettent. Les chaînes de montagnes en bordure sont hardies et escarpées et atteignent des altitudes allant de 6,000 pieds (1,828 m.) à plus de 8,000 pieds (2,438 m.) au-dessus du niveau de la mer. Les lignes d'axe sont étroites et gisent à une distance de quatre à six milles (6 km. 4 à 9 km. 6) de la tranchée à l'intérieur des terres. Par place, les versants plus raides portent des cicatrices des éboulements, les plus récents étant survenus au début de 1903, du côté nord de la vallée du bras nord-est, un peu à l'est de Arrowhead.

Le types usuels de topographie de fiords sont visibles sur toute la longueur des deux lacs, illustrant divers exemples de mines en falaises, d'éperons tronqués, de vallées latérales suspendues et en V., de terrasses, de cônes d'alluvion et d'éventails et une preuve continue de sulcature glaciaire et d'affouillement.

La rivière qui raccorde les deux lacs mesure un peu plus d'un mille (1 km. 6) de largeur bordée par des terres à fond plat et de basses terrasses. Cette portion de la vallée doit représenter un creux ancien et profond comblé par des alluvions glaciaires et des dépôts postérieurs. Il se fait à présent beaucoup de sédimentation par les matières descendues par les affluents.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE [8].

La géologie des flancs des vallées et des chaînes de montagnes avoisinantes n'a encore été aucunement élaborée en détails et permet à présent seulement une description très généralisée. De Castlegar à un endroit au sud à peu près du pic Saddle, la vallée est creusée dans des roches des deux irruptions batholithiques, la première la granodiorite Nelson de l'époque Jurassique (?) et la dernière, les roches granitiques à alcali Rossland rapportées à titre d'essai au Tertiaire. La première va de Castlegar à près de Deer Park, et encore, d'un point à trois milles (4 km. 8) au sud des Needles au coude de la rivière Columbia. La dernière va de Shields à un point à trois milles (4 km. 8) au sud de Needles et occupe, pour la majeure partie, les deux rives du lac. Le batholithe, de forme lenticulaire irrégulière mesure 38 milles (61 km.) de longueur sur son axe septen-

trional, avec une largeur maximum de 17 milles (27 km.). Dans ces batholithes, il y a quelques restes du groupe Rossland, avec un peu de calcaire associé développé le long des portions inférieures du lac Lower Arrow, particulièrement dans le voisinage de Deer Park.

Au sud du pic Saddle une bande de schistes et gneiss, peut-être de la série Shuswap, croise la vallée avec une allure un peu nord-ouest.

On sait peu de choses précises sur la rive du lac Upper Arrow jusqu'à Halcyon. Les roches sont des schistes, gneiss, ardoises et calcaires cristallins traversés par des dykes prolongements et souches de granites postérieurs, etc., Ils peuvent être rapportés aux séries Shuswap et Selkirk avec les phases fortement métamorphissées de la série Slocan. Ils sont très disloqués avec des failles qui nécessitent un travail détaillé pour élucider leur structure.

De Halcyon à Arrowhead la terrane Shuswap est développée sauf à la baie Thumb où la continuité est interrompue par une irruption de granite large de cinq milles environ (8 km.) qui croise le lac dans une direction Nord-ouest.

De Arrowhead à Revelstoke, la série Shuswap consiste en majeure partie en orthogneiss avec des développements d'ordre inférieur de mica, schistes, quartzites et calcaires cristallins traversés par des dykes postérieurs de pegmatite et d'aplite. Les roches sont très disloquées et ont subi des failles comme le montrent les alleurs et les plongements. Par places l'allure est parallèle à la vallée; dans d'autres cas, elle lui est perpendiculaire.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

Nakusp.—Les terrasses supérieures derrière la ville représentent en partie les dépôts de delta des creeks Kuskanax et Nakusp. Le delta bas qui fait face à l'ancien creek, s'est avancé profondément dans le lac. A dix milles (16 km.) en remontant le Kuskanax, il existe des sources thermales que l'on connaît peu, bien qu'elles soient facilement accessibles par sentier.

St-Léon.—St-Léon marque le confluent de deux cours d'eau dans des vallées en forme de V modifiées. Les terrasses de delta supérieur surplombent le lac de 200 pieds (60 m.) environ. A un mille à peu près (1 km. 6) dans l'intérieur, il y a des sources thermales.

Halcyon.—A Halcyon il y a les sources thermales les plus notables et on les voit par intervales le long du côté est du lac Upper Arrow. Il y a deux sources voisines à 1700 pieds (518 m.) dans l'intérieur et à 400 pieds (122 m.) au -dessus du lac. L'eau sort de deux orifices dans le gneiss à biotite à une température de 124° F. (68·8° C.) avec un débit approximatif de 300 gallons par minute. Une analyse faite par J. F. King dans le laboratoire de l'analyste de la Ville D'Edinburgh, le 3 mars 1898, a montré que l'eau contient les ingrédients suivants exprimés en parties;

Chlore	8·14
Acide sulfurique	363·43
Silice	74·29
Chaux	84·57
Alcalis sous forme de soude	5·71
Magnésie	232·
Lithine	0·86
Hydrogène sulfuré	32·

Si de Halcyon on regarde l'autre côté du lac on peut voir une chaîne où il y a beaucoup de pics majestueux, avec des glaciers et des mers de glace. Cette chaîne va jusque près de Revelstoke où le pic culminant, le Mont Begbie a une altitude de 8946 pieds (2726 m.) au-dessus du niveau de la mer.

Arrowhead.—En approchant d'Arrowhead on a une belle vue des pics et des mers de glace à la tête du bras du nord-est et de la cicatrice laissée par l'éboulement de 1903. Sur la paroi de la colline directement en arrière de la ville deux lourds prolongements de granite ont pénétré dans les schistes Shuswap. Le prolongement supérieur a un jointage vertical marqué.

Wigwam.—A Wigwam, des terrasses rocheuses marquent le plancher de la vallée plus ancienne. La rivière Akolkolex se jetant de l'est fournit un exemple frappant de vallée suspendue.

Revelstoke.—La ville est sur la ligne mère du chemin de fer Canadian Pacific et située au confluent des rivières Columbia et Illecillewaet.

Universitas
BIBLIOTHECA

DISTRICT DU PLOMB ARGENTIFÈRE DE SLOCAN.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

(de South Slocan à New Denver)

Milles et Kilomètres.

South Slocan.—Alt. 1,637 pieds (499 m.) est à 12 milles (19 km.) à l'ouest de Nelson et est le point de raccordement de l'embranchement de chemin de fer qui va au nord jusqu'au lac Slocan et aux mines de plomb argentifère et de zinc du district de Slocan. Le chemin de fer suit intimement la rivière Slocan, qui par place a entaillé jusqu'à la roche de fond, bien que dans la majeure partie de son cours elle suive un chenal érodé dans d'épais dépôts de sable stratifié, d'argile sableuse et de gravier qui ont comblé jusqu'à une certaine profondeur la vallée assez large en forme d'U. La roche de fond est principalement de la granodiorite et des types apparentés du batholithe Nelson. Entre Koch et Winlaw il y a une aire de schistes et de gneiss gisant dans la granodiorite qui sont rapportés à la série Shuswap.

43 ml.
69 km.

Slocan City.—Alt. 1,777 pieds (541 m.) est au pied du lac du même nom et marque le point de départ des mines d'argent situées à l'est dans les roches granitiques. Les minerais sont en majeure partie secs, c'est-à-dire que les teneurs en argent prédominent sur le plomb et que la gangue est essentiellement du quartz. Le lac Slocan est du même type que les lacs Kootenay et Arrow. Les divers traits, comme le pic montagneux, le glacier et le delta lui donnent une beauté particulière, et beaucoup de personnes le considèrent comme le plus beau lac, au point de vue pittoresque, du sud de la Colombie Britannique.

La moitié inférieure du lac est creusée dans les roches granitiques du batholithe Nelson, la partie principale de la moitié supérieure est sur le contact de ces roches avec les ardoises Slocan. La forme du lac est celle d'un arc avec le côté convexe tourné vers l'est.

Milles et Kilomètres.

La longeur est d'environ 25 milles (40 km.) et la largeur moyenne de un mille (1 km. 6) avec une faible élévation de l'eau de 1,761 pds. (537 m.). Deux sondages, l'un près de l'ex-trémité méridionale et un en face de Roseberry, donnent respectivement des profondeurs de 925 et 765 pds. (282 et 233 m.).

62 ml. 100 km. **Silverton** est situé sur le delta du creek Fourmile. C'est le point de distribution de plusieurs mines de plomb argentifère, les plus importantes étant la Standard, Hewitt et Van Roi et la mine d'or L.H.

65 ml. 104 km. **New Denver** est situé sur le delta du creek Carpenter et est à distance facile de la majoritè des mines les plus importantes de plomb argentifère et de zinc du district de Slocan; les centres principaux sont: Silverton, Sandon, McGuigan et Whitewater.

Gisements de Plomb argentifère et de Zinc.

Le district où l'on a trouvé des gîtes de minerai producteurs embrasse les divisions minières de Ainsworth, Slocan et Slocan City. Le district est situé entre le régime Selkirk de la Cordillère et est caractérisé par un fort relief montrant tous les traits les plus saillants de la topographie alpine. La portée verticale maximum entre le pic de la montagne et la vallée est de plus de 6,000 pieds (1828 m.). La plupart des filons sont à une bonne hauteur dans les versants de la montagne, et en conséquence les mines sont invariablement exploitées au moyen d'une série de tunnels.

Bien que les gisements de plomb dans le voisinage de Ainsworth sur le lac Kootenay aient été exploités des la fin des 80, c'est seulement en 1891 que les dépôts de minerai les plus riches et les plus importants ont été piquetés dans l'intérieur, à partir du lac Kootenay et plus à l'ouest. Dans les premières années, les difficultés de transport étaient considérables, au point qu'il ne s'est pas fait d'expéditions importantes avant 1895. Le rendement total de 1895 à la fin de 1911 s'est élévé en chiffres ronds à 795,000 tonnes de minerai, contenant 30,875,000 onces d'argent, 2,890 onces d'or, 269,400,000 livres de plomb, avec une valeur totale de près de $29,000,000. Le rendement du zinc, de 1907 à 1911, a été evalué à presque $1,000,000.

Géologie Générale.—Les gisements sont dans les roches granitiques du batholithe Nelson, mais particulièrement dans les roches sédimentaires de la série Slocan (carbonifère). Les roches granitiques vont du vrai granite à la diorite quartzeuse. Elles sont en majeure partie de couleur gris clair et la texture va du grain moyen au grain grossier. En dehors de l'aire maîtresse du batholithe les roches se voient dans les sédimentaires sous forme de dykes, souches et massifs irréguliers.

La série Slocan consiste en quartzites argilacées et calcaires et ardoises ou argillites plus ou moins carbonacées. Elle forment une série indubitablement épaisse mais le plissement, les failles et la similtude lithologique empêchent de faire une coupe qui puisse donner une approximation même de sa puissance réelle. La série contient beaucoup de dykes de porphyre quartzeux et de lamprophyres qui sont plus vieux que le régime de fissure qui contient les gîtes de minerai.

Filons.—Les filons sont presque tous du type fissure et sont beaucoup plus nombreux dans la série Slocan. Là, ils croisent invariablement l'allure de la formation; s'ils coïncident en allure, ils croisent le plongement et se terminnet habituellement en tournant soudainement et en suivant un plan de stratification ou en s'évanouissant dans les bandes plus larges des ardoises plus tendres. La longueur des filons varie de quelques centaines de pieds à plus de 4,000 pieds (1219 m.) et en puissance, de quelques pouces (cm.) à plus de 50 pieds (18 m.). Dans les cas exceptionnels le filon peut atteindre une puissance de 150 pieds (45 m.).

Les portions les plus larges des filons sont généralement comblées avec de la roche encaissante cassée et broyée et avec des quantités relativement petites des minéraux de gangue. Dans certaines étendues déterminées, les fissures forment un régime largement parallèle, les plongements vont de 40 à 80 degrés et en règle générale dépassent beaucoup 50 degrés.

Cheminées de minerai.—Les cheminées de minerai sont d'une nature composite et consistent en bandes parallèles écartées, en lentilles et massifs de galène et de blende de zinc alternant avec de la sidérite et dans une moindre mesure avec du quartz et de la calcite. En règle générale le minerai de haute teneur préfère le côté du toit de la veine, mais pas invariablement. Les cheminées préfèrent aussi les ardoises carbonacées plutôt que les quartzites, souches ou dykes de

porphyre; mais, dans quelques cas, c'est le contraire. Un autre facteur favorable pour la formation des cheminées réside dans les fissures transversales qui traversent le filon en partant du côté du mur ou du chevet. Ils paraissent avoir formé des artères accessibles pour les solutions métallifères. Les cheminées varient en longueur de 15 ou 20 pieds (4 m. 5 ou 6 m.) à 400 pieds (122 m.) ou plus, et en largeur, de quelques pouces (cm.) à 40 pieds (12 m.).

Les composants verticaux varient de 10 pieds (3m.) ou à peu près 500 à 600 pieds (152 à 182 m.) pour les plus forts gîtes. Dans beaucoup de cas, cependant, a beaucoup d'exception près, la cheminée est en relation avec la topographie du pays et s'amincit pour sortir de la colline. Le minerai s'appauvrit en profondeur et passe à une gangue minéralisée et à la roche broyée.

Composition minérale.—Les principaux minéraux métalliques sont la galène et la blende de zinc. Avec la freibergite comme minerai argentifère important, l'argent rubis et vierge et l'argentite se rencontrent dans beaucoup de gisements développés le long des fractures dans le minerai plus massif. Il y a presque toujours de la chalcopyrite et de la pyrite, la première en petites quantités et la dernière en quantité croissant à mesure que la teneur en plomb diminue. La zone d'altération par l'influence atmosphérique est très faible mais contenait primitivement des carbonates de plomb, de zinc et de cuivre et dans un cas, de la linarite, un sulfate de plomb et de cuivre.

La gangue se compose de sidérite, calcite et quartz en proportions variables, la teneur en quartz augmentant habituellement avec la profondeur.

A présent, la teneur métallique des minerais extraits va de 7 pour cent de plomb et 20 onces d'argent à la tonne jusqu'à 50 à 75 pour cent de plomb et de 80 à 175 onces d'argent à la tonne. Dans quelques mines il y a un peu d'or dont la valeur est de $1.00 à $7.00 par tonne.

Origine.—Il n'y a aucune loi précise relativement à l'ordre de formation de divers minéraux. Mais dans beaucoup de cas, la sidérite a été formée la première, suivie par la blende de zinc qui a remplacé une portion de la sidérite. La galène a succédé à la blende et la freibergite a suivi, comblant les fractures dans la galène et, jusqu'à un certain point, dans la blende.

Le minerai paraît en grande partie être primaire et avoir été introduit par des solutions ascendantes qui ont

déposé leur teneur minérale dans des portions plus larges des filons à des horizons favorables où leur action était aidée par la décroissance de pression et par l'abaissement de température et par la réduction de l'action du carbone dans la roche broyée qui forme un pourcentage important du comblement du filon.

Le minerai provient probablement de quelque horizon des roches granitiques du batholithe qui supporte toute l'aire et est peut-être relié intimement aux dykes basiques lamprophyriques. En plusieurs cas on a constaté que les filons suivent les même fissures que les dykes, et dans ces cas, le minerai est sur ou le long du dyke.

Beaucoup de cheminées de minerai attaquées jusqu'à présent ont été relativement sans profondeur, mais des travaux récents d'abatage ont montré le minerai à de plus grandes profondeurs. Dans un cas, à 1,270 pieds (387 m.) en dessous de l'affleurement. L'abatage des deux dernières années fait croire que les cheminées de minerai ne sont pas seulement des dépôts de surface mais qu'on peut leur trouver une portée verticale beaucoup plus étendue qu'on ne pensait précédemment.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE (suite).

Milles et Kilomètres

69 m.
111 km. **Roseberry** est situé sur le delta du creek Wilson à une élévation de 1,795 pieds (547 m.) au-dessus de la mer. Juste au nord de la station, le chemin de fer croise une apophyse de la granodiorite pénétrée dans les ardoises Slocan. Le lac Slocan se termine au nord de Hills, mais la tranchée de la vallée continue tout droit jusqu'à Nakusp, le chemin de fer suivant de prés le contact entre la série Slocan et la granodiorite. A un mille à peu près (1 km. 6), au nord de Hills, la vallée abandonnée du creek qui égouttait le lac Summit est à découvert, le creek actuel coulant dans une vallée un peu plus à l'ouest.

Au sommet, l'élévation est de 2,400 pieds (762 m.) et, de là, le chemin de fer descend à Nakusp en passant en travers des terrasses supérieures et des dépôts de delta des creeks Kuskanax et Nakusp, arrivant finalement au delta actuel au moyen d'un long switch back.

97 m.
156 km. **Nakusp.**

BIBLIOGRAPHIE.

1. Commission Géologique du Canada. Cartes géologiques des districts de West Kootenay et de Boundary.
2. Daly, R. A. . . . . Nomenclature of the North American Cordillera between the 47th and 53rd parallels of latitude. The Geographical Journal, Vol. 27, 1906; pp. 586-606.
3. Daly, R, A. . . . . Géologie de la Cordillére de L'Amérique du Nord au quarante neuvième parallèle. Com. Géol. Can. Mémoire No. 38.
4. LeRoy, O. E. . . . . Géologie de l'étendue de la Carte Nelson. Rapport sommaire, Com. Géol. Can. 1911.
5. Brock, R. W. . . . . Rapport préliminaire du district Boundary. Com. Géol. Can. 1902, pp.
6. Campbell, C. M. . . . . Granby Mining Methods. Jour. Can. Min. Inst., Vol. II, 1908, pp.

–. LeRoy, O. E. . . . . La géologie et les gisements de minerai de Phoenix. Com. Géol. Can. Mémoire 21, 1912.

7. Brock, R. W. . . . . Rapport préliminaire sur le district minier de Rossland. Com. Géol. Can. No. 939, 1906.

–. Brock, R. W. et Young, G. A. Carte spéciale de Rossland, No. 1002. Camp minier de Rossland, No. 1004.

8. Dawson, G. M. . . . . Rapport sur une portion du district de West Kootenay. Com Géol. Can. Vol. IV, Partie B. 1890.

–. McConnell, R. C. . . . . Rapport sommaire. Com. Géol. Can. 1894, pp. 1895, pp.

–. Rapport de la Commission nommée pour étudier les Ressources en zinc de la Colombie Britannique. Division des Mines, Ministère de l'Intérieur. Can. 1906.

–. LeRoy, O. E. . . . . Rapport Sommaire. Com. Géol. Can. 1910, pp.

LA RÉGION DE SIMILKAMEEN.

Midway à Spence's Bridge.

PAR
CHARLES CAMSELL.

INTRODUCTION.

L'excursion du Similkameen quitte à Midway la route suivie par l'Excursion C 2 et après avoir poussé à l'ouest le long de la vallée de la rivière Similkameen, tourne au nord à Tulameen vers la rivière Nicola et, à Spence's Bridge où ce cours d'eau se jette dans la rivière Thompson, elle reprend la route de l'Excursion C 2.

La route de cette excursion est contenue presque entièrement dans la région du plateau de l'Intérieur de la Colombie-Britannique et fournit une excellente occasion de contempler ce qui est un des traits physiographiques les plus marquants de la Colombie-Britannique. Les contours caractéristiques de topographie mûrie de cette région paraissent avoir été produits par l'érosion continentale agissant durant toute la durée de l'Eocène, bien qu'ils aient été un peu modifiés par des évènements subséquents comme élévation régionale, volcanisme et influence glaciaire. La région surmonte des roches sédimentaires et volcaniques allant en âge du Carbonifère au Miocène, dont les plus anciennes ont été traversées par des roches ignées batholitiques.

Les endroits principaux qui présentent un intérêt scientifique et économique et que cette excursion a pour objet de visiter sont: les gisements d'arsenopyrite aurifère de la mine Nickle Plate et le contact de toit d'un batholithe de granodiorite à Hedley; les bassins lacustres oligocènes de Princeton et de Nicola; les péridotites platinifères et diamantifères de Tulameen.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

MIDWAY A HEDLEY.

Milles et Kilomètres

0 m. 1
0 km.

Midway—Alt. 1,908 pieds (581 m. 5). Midway est une petite ville de quelques centaines d'habitants, située dans la vallée comblée de drift de la rivière Kettle, à l'embouchure du

Milles et Kilomètres.

creek Boundary. La ville est dans une aire de roches oligocènes consistant en épanchements volcaniques un peu disloqués et en tuffs interstratifiés avec des grès et des schistes. Il y a quelques couches minces et lentilles de lignite qui leur sont associées.

Sur trois milles (4 km. 8) au delà de Midway, le chemin de fer Great Northern va à l'ouest en longeant les vallées de la rivière Kettle et le Creek Myers à travers une région découverte, boisée et en parc, et après avoir passé par un tunnel, pénètre dans une gorge étroite taillée dans des laves oligocènes.

9 m. 14 km. 5 **Bergen**—Alt. 2,409 pieds (733 m. 2). Au-delà de Bergen, la vallée s'élargit dans des vergers découverts, gazonneux, partiellement en culture et, dans les tranchées du chemin de fer, il y a des affleurements d'ardoises oligocènes et de grès qui plongent vers l'est et forment la bordure occidentale du bassin où passe le chemin de fer depuis Midway. Ces roches reposent en discordance sur des schistes paléozoïques très disloqués et comprimés que l'on juge être de l'époque Carbonifère et apparentés avec le groupe Cache Creek. Ils longent le chemin de fer sur deux milles et demi jusqu'à la borne miliaire 79, où ils cèdent la place à un gîte de granodiorite jurassique qui les pénètre.

14 ml. 22 km. 5 **Myncaster**—Alt. 2,732 pieds (832 m. 4). Schistes paléozoïques reparaissent à Myncaster où ils remplacent la granodiorite. A partir de cet endroit, le chemin de fer tourne court au nord et après une série de courbes brusques, passe de la vallée du creek Myers au Rock creek. Il suit le versant sud de la vallée du Rock creek en allant vers l'ouest par une petite étendue de roches volcaniques tertiaires, puis il le quitte pour monter la vallée du creek Baker et rentrer dans les roches paléozoïques dont on peut voir des affleurements dans les tranchées du chemin de fer.

26 ml. 41 km. 8 **Bridesville**—Alt. 3,407 pieds (1,038 m.). Près des sources du creek Baker, le chemin de fer croise la ligne frontière Internationale à

Milles et Kilomètres.

deux milles à l'est de Molson, et de là, à l'ouest jusqu'à Chopaka sur la rivière Similkameen, la route est dans l'Etat de Washington.

31 ml. 49 km. 8 **Molson**—Alt. 3,705 pieds (1,128 m.). Molson est situé sur la ligne de partage entre la rivière Kettle et la rivière Okanagan dans une région caractérisée par des collines gazonneuses arrondies dans lesquelles il y a peu d'affleurements de roches solides. On peut avoir de là une vue imparfaite au nord et à l'ouest d'une partie du grand Plateau Intérieur de la Colombie britannique dont les traits caractéristiques sont l'uniformité de la ligne d'horizon et la maturité des formes topographiques. De Molson, on suit une déclivité de 2,764 pieds (825 m.) sur un versant herbeux découvert jusqu'au fond de la vallée Okanagan à Oroville, à 25 milles (40 km. 2) de distance.

42 ml. 67 km. 6 **Circle**—Alt. 2,571 pieds (783 m.). Les vieilles roches paléozoïques par lesquelles passe le chemin de fer depuis Bridesville sont chevauchées à Circle par des roches Tertiaires consistant en grès, schistes et laves qui couvrent le versant de la vallée Okanagan, virtuellement jusqu'à Oroville.

56 ml. 90 km. **Oroville**—Alt. 941 pieds (286 m. 8). Oroville, ville d'un millier d'habitants à peu près, est située dans la vallée Okanagan à l'extrémité sud du lac Osoyoos et à l'entrée de la rivière Similkameen. Géographiquement, elle gît dans un bassin intérieur de l'époque oligocène dont les roches consistent en grès et schistes associés à quelques épanchements volcaniques. La vallée Okanagan qui s'est taillée dans ce bassin est une des vallées principales du nord et du sud de la région Cordilléréenne, et durant la période glaciaire était occupée par le glacier Okanagan qui s'avançait vers le sud. Des preuves de son occupation par ce glacier sont conservées dans la forme même de la vallée, dans de nombreuses stries glaciaires et dans des accumulations de matériaux glaciaires. La largeur et le climat de la vallée la rendent excellente pour la culture des fruits qui est l'industrie principale du district.

Milles et Kilomètres.

Le chemin de fer traverse la vallée d'Okanagan perpendiculairement et la suit jusqu'à la ville de Princeton à 80 milles (128 km. 7).

La rivière Similkameen appartient au régime d'égouttement de la Columbia. Elle prend naissance sur le versant oriental de la chaîne occidentale du système de montagnes Cascades et coule d'abord dans une direction septentrionale, puis à l'ouest, elle coupe perpendiculairement l'axe de la chaîne Okanagan dans le voisinage de Keremeos. Sa vallée est antérieure à la formation de la chaîne Okanagan que l'on croit avoir surgi à l'époque Pliocène. Durant la période glaciaire, elle était occupée par un grand glacier de vallée se mouvant au sud-est pour rejoindre le glacier Okanagan. Les éperons tronqués et la forme caractéristique en U qu'elle adopte près de la ligne de la frontière Internationale prouvent cette occupation.

Sur 12 milles (19 km. 3) en amont d'Oroville, la rivière Similkameen a une tendance vers l'est et comme cette direction est approximativement perpendiculaire au mouvement de la glace glaciaire, sa vallée n'a pas été beaucoup modifiée et est encore étroite et par places, a la forme d'un canyon. Une couche de conglomérat tertiaire dur fait un barrage en travers de la rivière et cause une chute de 23 pds. (7 m.) où l'on a développé une force électrique de 500 chevaux pour alimenter les villes avoisinantes.

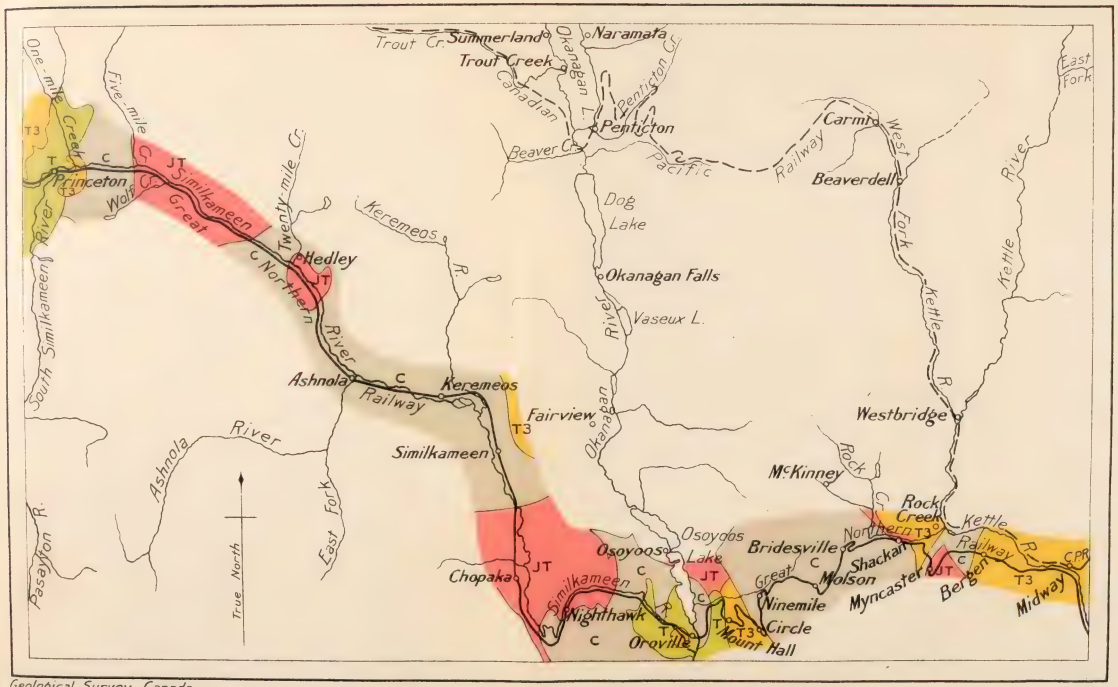
67 m.
106 km.

Nighthawk.—Alt. 1,130 pds (344 m.). Les roches Tertiaires de cette partie de la vallée reposent directement sur les schistes et les calcaires paléozoïques de l'époque Carbonifère; partout où elles sont visibles on a fait un peu de prospection et d'abatage particulièrement sur les minerais de fer. Les roches paléozoïques sont pénétrées par de la granodiorite probablement de l'époque Tertiaire, le contact croisant la vallée 3 milles (4 km. 83) à l'est de Nighthawk.

77 m.
124 km.

Chopaka.—Alt. 1,150 pds. (350 m. 5). Au delà de Nighthawk, le chemin de fer entre dans une large vallée ayant subi les effets glaciaires,

La vallée de la rivière Similkameen en forme de U. ayant subi l'action glaciaire.



Geological Survey, Canada.

Route map between **Midway** and **Princeton**

Miles 10 5 0 10 20

Kilometres 10 5 0 10 20 30

Legend

T3	*Oligocene and later* — Volcanic rocks, mainly andesitic and basaltic
T	*Oligocene* — Sandstone, conglomerate shale and coal.
JT	*Jurassic and Tertiary* — Granite, granodiorite and diorite.
C	*Carboniferous* — Cherty quartzite, argillite limestone and volcanic flows.

Milles et Kilomètres.

allant presque du nord au sud et tournant brusquement au bout de quelques milles, et croise la ligne Frontière Internationale pour entrer au Canada à Chopaka. De là au nord, jusqu'à Keremeos, la rivière et le chemin de fer suivent le pied oriental extrême du régime Cascades qui surgit brusquement du fond de la vallée jusqu'à une altitude de 8,000 pieds (2,438 m.) au-dessus du niveau de la mer. Le chemin de fer croise la rivière Similkameen à 4 milles (6 km. 4) au nord de la ligne frontière là où les roches paléozoïques se retrouvent en contact avec la granodiorite, et ensuite il longe le côté est du cours d'eau durant plusieurs milles. Ces roches paléozoïques forment les côtés de la vallée presque jusqu'à Hedley, excepté qu'elles sont coiffées par des roches tertiaires presque horizontales sur le côté est de la vallée, en aval de Keremeos.

94 ml. 151 km. 2. **Keremeos.**—Alt. 1,330 pds. (405 m. 5). Keremeos situé à l'embouchure du creek Keremeos et autrefois un des postes de fourrure les plus anciens de la Compagnie de la Baie d'Hudson forme maintenant le centre d'un bon pays à fruits. Les gisements de cuivre et or dans les montagnes du nord en font un lieu important au point de vue minier.

En amont de Keremeos la rivière Similkameen entaille une large vallée escarpée dans l'axe de la chaîne Okanagan formée là de sédiments et de volcaniques. Une série de talus remarquables par leurs grandes dimensions se développent du côté nord de la vallée.

Ashnola.—Alt. 1,420 pds. (432 m. 2). Sept milles (11 km. 26) en amont de Keremeos, la rivière Ashnola à courant rapide et turbulent, égouttant la région fortemant montagneuse qui avoisine la ligne frontière internationale, arrive du sud. Le chemin de fer est là du côté sud de la rivière, mais retraverse bientôt au nord et après avoir passé à Bradshaw atteint la

Milles et Kilomètres.	
	ville de Hedley à l'embouchure du creek Twentymile.
107 ml. 172 km.	**Bradswaw.**—
112 ml. 165 km. 7	**Hedley.**—Alt. 1,650 pds. (502 m.).

GÉOLOGIE DE LA RÉGION DE HEDLEY.

Description l'itineraire.

Physiographie.—Le district de Hedley (**2**), est dans la région du Plateau de l'Intérieur du sud de la Colombie britannique sur le versant occidental de la chaîne de montagnes Okanagan qui est un prolongement du régime des montagnes Cascades. Le plateau occupe la totalité de la partie centrale de la Colombie britannique, et est caractérisée, dans ses niveaux supérieurs, par des vallées largement ouvertes qui séparent des sommets arrondis ou presque plats noués dans un horizon presque uniforme et dont l'altitude en cette partie est d'à peu près 6,000 pds. (1,827 m.) au-dessus du niveau de la mer. Dans la surface du plateau les maîtres cours d'eau se sont enfoncés à une profondeur de 2,000 pieds (609 m.) au moins et occupent maintenant des vallées à flancs escarpés qui ont été modifiées par l'action glaciaire au point de produire la forme en U caractéristique de la vallée Similkameen.

A la longue période d'érosion qui a suivi, le soulèvement Laramide est due l'uniformité des surfaces supérieures de la région, et l'enfoncement des cours d'eau dans de profondes vallées est attribué à la période qui a suivi le soulèvement du Plateau Intérieur et les montagnes Cascades à la fin de l'époque Pliocène. Une brisure topographique existant au voisinage de la courbe 4,000 pieds (1,219 m.) dans la pente des petits cours d'eau et éperons saillants qui pénètrent dans la vallée Similkameen, vient appuyer l'opinion que le degré de soulèvement dans cette région durant l'époque Pliocène, était au moins de 2,500 pieds (762 m.).

Les effets de l'action glaciaire de continent et de vallée sont visibles dans toute la région. Sur les niveaux supérieurs, l'action glaciaire a accentué la maturité du relief par la déposition d'un manteau de transport à la surface de la région, tandis que, dans les vallées principales, l'effet de l'action glaciaire de vallée ressort du creusement et de la transformation de ce qui devait être une forme de V en une forme de U bien marquée.

L'action glaciaire sur la vallée a probablement été, partiellement au moins, la cause de la formation des vallées suspendues qui sont un des traits si marqués du district de Hedley. Le creusage inégal des vallées principales et tributaires par des cours d'eau vivifiés par le soulèvement peut cependant être partiellement la cause des vallées suspendues.

La localisation des vallées des plus petits cours d'eau le long de leurs cours actuels a dépendu dans beaucoup de cas, de la structure des roches sous-jacentes et ce sont donc des cours d'eau subséquents. Les causes déterminantes de la direction et du cours de la rivière Similkameen ne sont pas aussi évidentes. On déduit cependant de la façon dont le cours d'eau coupe l'axe de la chaîne Okanagan qu'il doit avoir occupé son lit actuel avant le soulèvement pliocène et par conséquent, quant à la chaîne Okanaga, c'est un cours d'eau antérieur.

Géologie.—Les roches les plus anciennes du district de Hedley sont de l'époque Carbonifère et consistent en calcaires massifs en quartzites à couches fines et en argillites avec une forte épaisseur de tuffs volcaniques. Elles ont été plissées par la pression exercée dans une direction de l'est à l'ouest et en conséquence elles plongent vers l'ouest à des angles qui varient de 15 à 90 degrés. Elles sont traversées par deux régimes de failles dont l'allure est en gros vers le nord-est ou nord-ouest.

Les roches plutoniques ignées ont pénétrées dans les roches sédimentaires dans l'ordre suivant: (**1**) diorite et gabbro; (**2**) granodiorite. Ces roches ignées ont été accompagnées d'un grand nombre d'apophyses et suivies de lamprophyres et autres roches de dyke.

Il y a sur tout cela un mince mauteau de dépôts glaciaires et post-glaciaires.

La table des formations est la suivante;

Quaternaire—Dépôts de cours d'eau et drift glaciaire.

Tertiaire ?—Granodiorite.

Mézozoïque ?—Diorite et gabbro.

Carbonifère ?—Calcaire, quartzite, argillite et matériaux volcaniques.

Les gisements de minerai du district sont d'origine métamorphique de contact et représentent un type unique parmi les gisements de l'Amérique du Nord. Ils contiennent de l'or, le seul constituant précieux, associé à de l'arséniopyrite dans une gangue de quartz, calcite, épidote,

grenat, diopside et autres minéraux de silicate de chaux. Les gites de minerai sont de forme irréguliere et sans frontières nettement définies.

Ils existent dans des lits de calcaire silicifiés de l'époque Carbonifère, au contact des nappes irruptives et des dykes de gabbro de couleur claire qui paraissent provenir d'une couche centrale de même matière. Ils paraissent génétiquement reliés au gabbro et s'être formés à l'épogue de l'irruption de cette roche dans le calcaire. Les gîtes de minerai exploités contiennent de l'or d'une teneur de $11.00 à la tonne, et les mines sont les plus fortes productrices d'or seul, de toutes les mines de la Colombie-Britannique.

Les gisements ont été découverts en 1894 et 1904, l'extraction réelle des minerais a commencé et s'est continuée depuis sans interruption.

DESCRIPTIONS PARTICULIÉRES.

Les principaux points d'intérêt géologique à Hedley que l'excursion a pour objet de visiter sont les suivants:

(1) Contact de toit d'une batholithe de granodiorite visible près du moulin à bocards de la Hedley Gold Mining Company.

(2) Le Plateau de l'Intérieur que l'on voit du sommet de la montagne Nickel Plate.

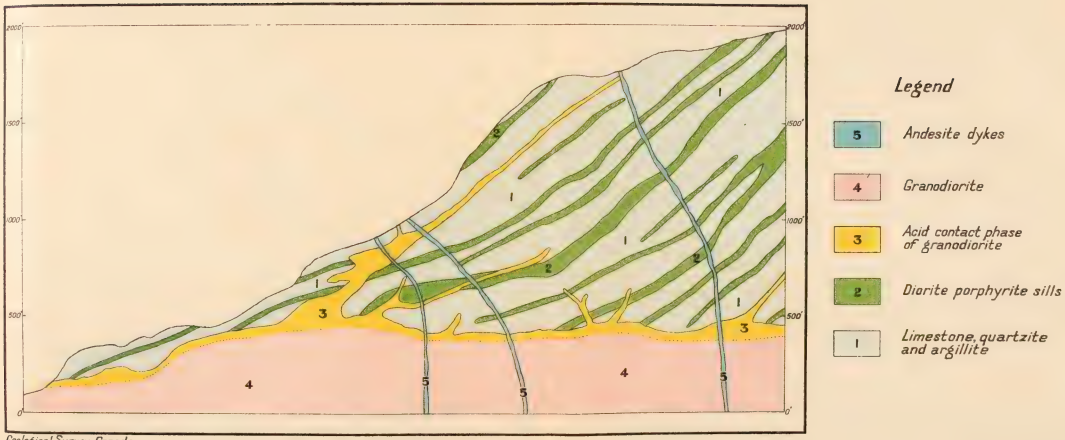
(3) La mine Nickel Plate.

Contact de toit du batholithe de granodiorite.

Une excellente coupe montrant le contact de toit d'un batholithe de granite avec des coupes sédimentaires carbonifères redressées est visible du côté septentrional de la vallée de Similkameen à l'est de la ville de Hedley et peut se voir en grande partie de la gare du chemin de fer.

Le contact fait voir un cas de différenciation dans un magma igné se refroidissant lentement par le soulèvement des constituants les plus légers, quartz et feldspath à la surface supérieure du batholithe et le comblement des nids et fractures dans le toit sédimentaire par ces constituants plus légers où ils forment des dykes d'aplite et porphyre quartzeux et même des filons de quartz.

Il fait voir aussi dans certains traits, la théorie de l'irruption batholitique par gradins; il y a peu de dislocation dans les roches pénétrées; la ligne de contact est de détail



Geological Survey, Canada

Natural Section of **Nickel Plate Mountain** showing the roof contact of the granodiorite batholith

Feet

500 0 500 1000

Metres

100 0 100 200 300 400

anguleux et le batholithe contient beaucoup d'enclaves de roches pénétrées, quelques-unes recristallisées.

La base de la montagne, vue de la gare du chemin de fer, est composée de granodiorite massive sur les 500 premiers pieds (152 m.) au-dessus du plateau de la vallée. Plus haut, il y a des falaises plus escarpées de sédiments entrerubanés et de nappes de porphyrite irruptives, plongeant à l'ouest à 30 degrés à peu près. Le contact est approvimativeent horizontal et les roches qui ont fait irruption sont tronquées par le batholithe avec peu ou pas de dislocation structurale.

La granodiorite est une roche de couleur claire, à grain moyen, consistant en feldspath, quartz, biotite et amphibole. Elle contient beaucoup d'enclaves foncées et de ségrégations variant de 2 à 12 pouces (5 à 25 cen.) de diamètre. Quelques-unes sont anguleuses et quelques unes ovales. Les anguleuses sont, sans doute, des enclaves de calcaire ou de quartzite. Les arrondies sont des recristallisations, et peuvent représenter des fragments abattus du toit et recristallisés parla chaleur du magma.

La coupe ci-jointe illustre la nature du contact, et il est à remarquer que la zone de contact acide est abondamment fournie de nids dans le toit du batholithe tandis qu'elle en est relativement dépourvue quand un coin saillant descendant dans le batholithe forme le toit.

En approchant du contact par en dessous, à l'un de ces nids et à une distance d'à peu près 40 pieds, (12 m. 2) en dessous du toit, la granodiorite possède ses caractéristiques normales. A 25 pieds (7 m.6) du contact, il y a un changement notable dû à une élimination partielle des minéraux basiques et à 15 pieds (4 m. 5) plus loin, ces minéraux sont presque totalement absents et la roche devient une variété rose finement grenue composée en majeure partie de quartz, orthoclase, un peu de plagioclase et des petites paillettes de biotite. Il s'est développé aussi une tendance à la structure porphyritique. A trois pieds (0 m. 90) du contact, le changement est le plus marqué et la roche est notoirement plus siliceuse. La structure porphyritique est aussi bien développée, la roche devenant un porphyre quartzeux traversé par beaucoup de petits filons de quartz. La plaque mince montre que cette roche consiste en phénocrystaux d'orthoclase et de quartz, laissant voir quelquefois un enchevêtrement micrographique dans une pâte finement grenue des mêmes minéraux enchevêtrés aussi dans la même structure. Au contact réel il y a environ deux pouces

(0 m. 05) de roche parfaitement blanche, finement grenue et si décomposée maintenant qu'elle est méconnaissable Le contact est une ligne précise nettement tracée sans transition entre les deux roches et au-dessus, il y a un calcaire cristallin à grain grossier.

Les apophyses de la granodiorite dans le toit sont de même nature que la zone de contact. Ce sont des porphyres quartzeux très siliceux qui, à quelques centaines de pieds du contact, deviennent des filons de quartz.

Plateau de l'Intérieur.

De la tête de ligne supérieure du tramway de va et vient de la Hedley Gold Mining Company, à une altitude d'environ 5,400 pieds (1,646 m.) au-dessus de la mer, on a une excellente vue du plateau de l'Intérieur. Vu de cet endroit, le plateau est simplement une baie à l'extrémité méridionale et gisant entre la chaîne Okanagan à l'est et la cha'ne Hozameen à l'ouest avec au centre la dépression Princeton. L'étendue maîtresse du plateau est vers le nord, direction dans laquelle il s'étend avec une largeur d'environ 100 milles (160 km.) jusque bien loin dans l'intérieur du nord de la Colombie britannique.

Il existe encore un doute très fort relativement à l'histoire et au développement des traits caractéristiques de la région du Plateau de l'Intérieur. On pense que la maturité de relief et la régulartié de ligne d'horizon n'atteignant peut-être pas la pénéplanation réelle, ont été produites par une érosion continentale agissant durant l'époque Eocène. Dans une certaine mesure au moins, ces traits ont été conservés dans la topographie actuelle de la région et bien que beaucoup de cette région ait subi une dislocation considérable par suite de forces orogéniques et de vulcanisme dans les périodes subséquentes, les irrégularités locales crées à ces périodes ont été encore réduites par érosion durant les périodes de calme qui les ont suivies, spécialement au début du Pliocène. Conséquememnt, comme la région du Plateau de l'Intérieur a subi de l'érosion durant la totalité de l'époque Tertiaire, ses caractéristiques physiographiques actuelles devraient être considérées comme le résultat cumulatif de cette longue période de temps plutôt que celui d'une période unique du Tertiaire. Il n'y a aucun doute qu'au moment immédiatement antérieur au soulèvement Pliocène, le relief vertical de la région doit avoir été assez insignifiant et la maturité de forme plus prononcée qu'à

présent. On calcule que le soulèvement Pliocène a haussé la région d'à peu près 2,500 pieds (762 m.) au-dessus de l'altitude du niveau pré-Pliocène relativement au niveau de la mer et les vallées profondes en auget dont la vallée du Similkameen donne un exemple frappant—sont le résultat de l'érosion de cours d'eau qui a suivi ce soulèvement. Ces vallées ont cependant été modifiées depuis par l'action glaciaire et amenées à leur forme actuelle en U. L'action glaciaire a aussi dans une certaine mesure été responsable du polissage des irrégularitées superficielles et de l'abaissement des niveaux des sommets de cette région.

Mine Nickel Plate.—La mine Nickel Plate est située sur le versant occidental de la montagne Nickel Plate à une altitude d'environ 5,700 pieds (1,737 m.) au-dessus du niveau de la mer. Les gisements de minerai qu'elle contient sont d'origine métamorphique de contact et existent au contact des dykes et des nappes de gabbro dans les calcaires qui ont été altérés par le gabbro. Ils ont des contours irréguliers et leurs frontières sont habituellement bien dessinées du côté du gabbro seulement.

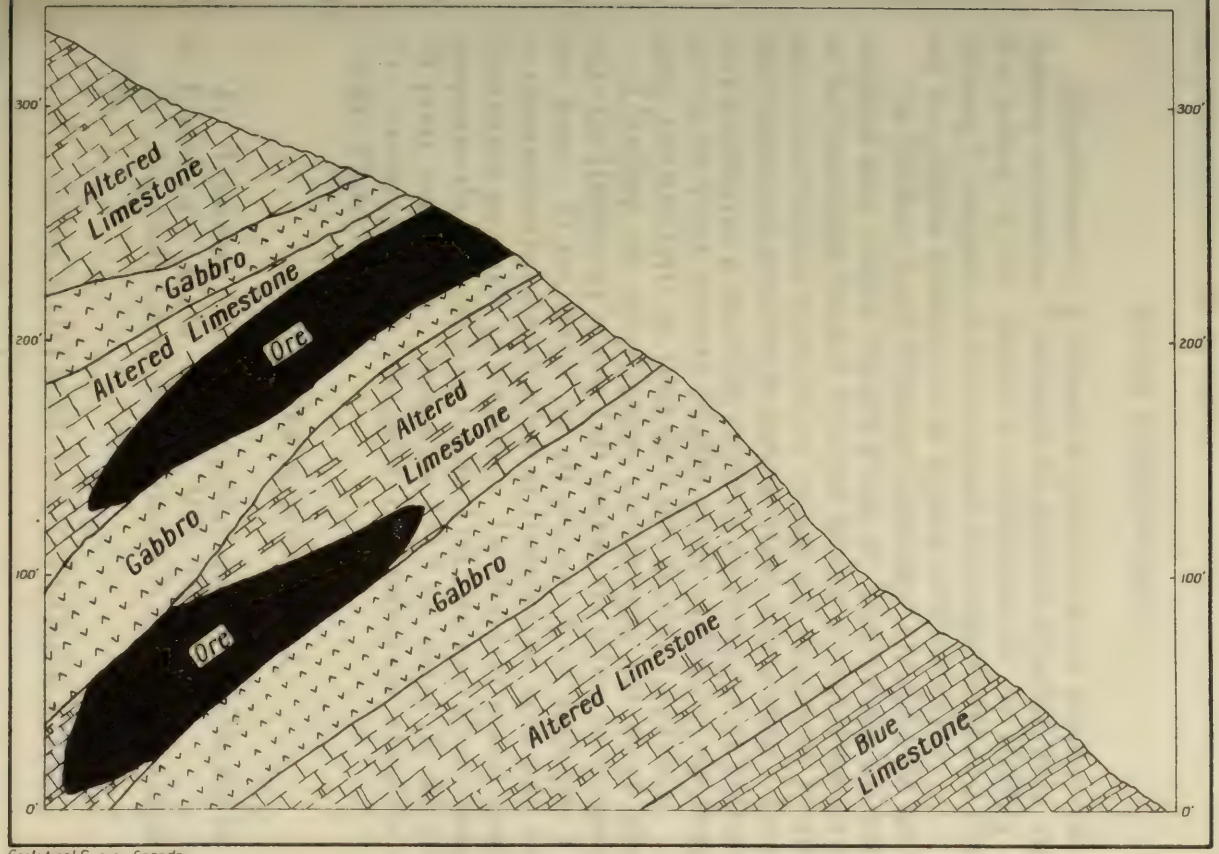
La gangue des gîtes de minerai contient des minéraux formés par l'altération de calcaires, y compris grenat, épidote, diopside, amphibole, quartz, calcite et axinite.

Le minéral de minerai principal est l'arséniopyrite avec laquelle se trouvent les suivants: chalcopyrite, pyrrhotine, blende de zinc, pyrite, or vierge et quelquefois tétradymite. Ces minéraux sont distribués dans la gangue en individus cristallisés ou y remplissent de menues fractures. Le contenu précieux dans le minerai est seulement l'or et, dans celui qu'on exploite actuellement, il donne en moyenne $11.00 par tonne.

Ces gisements donnent une excellente illustration du métamorphisme amené par l'irruption de gîtes ignés dans des roches calcaires et montrent l'altération qui en résulte des carbonates originaux en silicates. Ils illustrent aussi la formation des gîtes de minerai par le transport de la matière de la roche ignée à la roche sédimentaire dans ces conditions de température et de pressions telles que les constituants introduits et ceux qui étaient là présents et recristallisés sont enchevêtrés par suite de cristallisation contemporaine.

Au sujet de l'association de l'or et de l'arséniopyrite dans des gisements de cette origine, les gisements de minerai

Vue générale de la région du Plateau de l'Intérieur.



Geological Survey, Canada.

Section through the **Nickel Plate Mine**,
showing the relation of the ore bodies to the gabbro intrusives

Feet
0 100 200
Metres
0 50

de Nickel Plate sont uniques et n'ont pas de contre-partie sur le continent. Dans la classification des gisements de minerai, on leur a donc attribué une division à eux seuls et on l'a appelée le "Type Arséniopyrite" des gisements de métamorphisme de contact.

NOTES INDUSTRIELLES.

Actuellement, l'industrie principale de Hedley est l'industrie minière et l'activité du district dépend de la marche des mines et des usines de réduction de la Hedley Gold Mining Company et des travaux de prospection et d'abatage sur les claims miniers de la région environnante.

La Hedley Gold Mining Company emploie 60 hommes environ aux mines Nickel Plate et Sunnyside, au sommet de la montagne Nickel Plate et utilise un système de tramways électriques et de va et vient qui charrient le minerai des mines aux ateliers de préparation mécanique. Le tramway électrique a un mille environ de longueur et le tramway de va et vient mesure 10,000 pieds (3,048 m.) de longueur avec une déclivité de près de 4,000 pieds (1,219 m.).

L'atelier de préparation mécanique est situé dans la ville de Hedley et traite 160 tonnes de minerai en moyenne par jour. Il est muni de 40 pilons, deux moulins à tube et réservoirs de cyanuration et fonctionne soit par énergie électrique soit par la vapeur. Le minerai traité rend une moyenne de $11.00 à la tonne d'où l'on extrait en moyenne 95 pour cent d'or. Jusqu'en 1913 un total de $3,250,000 d'or environ a été récupéré des minerais extraits de la Nickel Plate.

OUVRAGES A CONSULTER.

1. Dawson, G. M. Rapport sur la feuille de la carte de Kamloops. C. G. C. Vol. VII, 1894.

2. Camsell, Charles. Mémoire No 2. Com. Géol. Can., 1910.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

Milles et Kilomètres.

124 ml.
200 km.

Bromley—Sur un parcours de quatre milles (6 km. 4), après Hedley, les roches le long du chemin de fer sont des ardoises, calcaires et schistes paléozoïques dont on peut voir de bons

Milles et Kilomètres.

affleurements dans les falaises qui surplombent la rivière en plusieurs endroits.

133 ml. 214 km. **Alison.**— Peu de temps après avoir croisé le creek Sterling, le chemin de fer pénètre dans un gîte batholithique de granodiorite qui remonte la vallée sur une distance d'environ 10 milles (16 km.) jusqu'au creek Five Mile. Dans la granodiorite, la vallée est plus étroite et ses flancs sont plus escarpés et dans plusieurs des falaises on aperçoit des roches solides. Après avoir passé le creek Five Mile, la granodiorite est encore remplacée par les ardoises et les calcaires paléozoïques, la zone de contact qui est marquée par un certain nombre de dykes rougeâtres de porphyre granitique recoupant les roches sédimentaires. En continuant de là vers Princeton, les collines qui bordent la vallée s'abaissent en s'écartant et bientôt après avoir passé Allison le chemin de fer traverse la rivière Similkameen et pénètre dans la ville de Princeton.

136 ml. 219 km. **Princeton**—Altitude 2,120 pieds (646 m. 15).

GÉOLOGIE DE LA RÉGION ENVIRONNANT PRINCETON.

DESCRIPTION GÉNÉRALE.

Princeton est situé au confluent des rivières Similkameen et Tulameen dans une dépression profonde de la région du Plateau de l'Intérieur qui était primitivement un bassin lacustre.

La région est caractérisée par un relief relativement modéré des collines doucement arrondies et par de larges vallées ouvertes. Elle est maigrement boisée et par endroits assez découverte et herbeuse, fournissant de bons pâturages pour les chevaux et le bétail.

Les principales roches de la région sont des sédiments gisant à plat de l'époque oligocène, reposant sur une base de roches paléozoïques redressées. Elles comprennent des grès, argiles, schistes, conglomérats et couches de houille et contiennent une variété de plantes fossiles, d'insectes et de débris de plantes. Ces roches sont surmontées d'épan-

chements volcaniques d'andésine, basalte et matériaux fragmentaires.

Les roches paléozoïques, au sud de la ville de Princeton, à Copper Mountain, contiennent des gisements de cuivre de basse teneur d'une ampleur considérable qui sont actuellement prospectés vigoureusement. Ils contiennent de la chalcopyrite, à titre de minéral de cuivre principal et sont, soit sous forme de gisements métamorphiques de contact situés dans des roches sédimentaires altérées au contact des gîtes irruptifs ignés, soit en fissures dans les roches ignées comme dans les roches sédimentaires.

Les roches oligocènes couvrent une étendue de presque 40 milles carrés (103 km. 9) et contiennent un certain nombre de couches de houille, allant en puissance de quelques pieds à 60 pieds (18 m. 99). Quelques-unes des couches sont exploitées. L'Oligocène comprend aussi des lits importants d'argile qui sont utilisés dans la fabrication du ciment.

DESCRIPTION PARTICULIÈRE.

Les traits principaux qui présentent un intérêt géologique et qui se voient dans le voisinage de Princeton sont les roches du bassin lacustre Tertiaire avec les couches de houille qui y sont associées.

Dans une falaise basse, à quelques pieds de la gare, on voit un bon affleurement de grès Oligocène. Le grès est une roche de couleur claire, grossièrement grenue, feldspathique, plongeant à angle obtus vers le sud-ouest. Il dénote de la fausse stratification et a été érodé par le vent ou par l'eau au point de former des caves profondes dont le toit est un lit compact de grès dur.

Du côté est de la rivière Similkameen, à l'extrémité du pont pour le trafic, on voit l'affleurement d'une couche de houille. La puissance totale de la couche est de 25 pieds (7 m. 6) mais elle contient plusieurs petites bandes d'argile. Les roches associées sont du schiste et du grès. La houille plonge S. 30° O. à un angle de 12 degrés et est traversée par quelques failles normales, le rejet étant du côté nord-ouest. La partie exploitable de la couche est un banc épais de 7 pieds (2 m. 13) à 10 pieds (3 m. 04), dans sa moitié supérieure, et un autre banc de 7 pieds (2 m. 13) d'épaisseur pour la moitié inférieure. Le banc supérieur est seul exploité à présent.

Le charbon est sous-bitumineux, excellent pour les usages domestiques et pour la fabrication du gaz. Un échantillon extrait de la couche donne l'analyse suivante approximative:

Humidité	16·17	pour cent.
Matière combustible volatile	37·58	"
Cendre	4·58	"
Carbone fixe	41·67	"
	100·00	"

NOTES INDUSTRIELLES.

L'extraction du charbon est l'industrie principale pratiquée dans le voisinage de Princeton. Les roches houillères couvrent une étendue de 40 milles carrés environ (103 km. c.) et virtuellement la totalité de cette étendue est prise en claims houillers. La prospection et l'abatage s'exécutent en beaucoup d'endroits de ce bassin, mais l'expédition de charbon se fait seulement aux houillères de la Princeton Coal and Land Company, situées sur le côté est de la rivière Similkameen, près de Princeton. La houille est extraite par une entrée pratiquée sur le plongement de la couche. La méthode employée est celle de chambre et pilier, avec l'emploi des laveuses à houille.

Deux milles et demi (4k m. 03) au sud-est de Princeton, on a construit des usines de ciment qui peuvent fabriquer 2,000 barils de ciment par jour. La matière brute pour le ciment provient d'une couche épaisse de l'époque Oligocène et la chaux vient d'un lit de calcaire cristallin pur dans les roches paléozoïques supportant l'oligocène.

Sur la Copper Mountain, 12 milles (19 km. 5) au sud de Princeton, de grands gîtes d'or et cuivre de basse teneur sont actuellement prospectés activement par la British Columbia Copper Company et on s'attend que l'extraction réelle va être bientôt pratiquée.

À CONSULTER.

1. Camsell, Charles. Rapport préliminaire sur une partie du district Similkameen, C. G. C. No. 896, 1906.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE (suite).

Milles et Kilomètres
136 ml.
219 km.

Princeton—Alt. 2,210 pieds (646 m. 15). En quittant Princeton, le chemin de fer suit la vallée de la rivière Similkameen sur une courte distance puis pénètre dans un tunnel qui traverse un col étroit séparant la vallée de Similkameen de celle de Tulameen. De là à l'ouest, jusqu'à Tulameen, la ligne gît dans la vallée de Tulameen et passe d'un côté de la rivière à l'autre, suivant le besoin.

Les fameuses falaises Vermilion sont situées sur la berge septentrionale de la rivière Tulameen à 2 milles à peu près (3 km. 2) après Princeton. La couleur des falaises est due à la combustion d'une couche de charbon calciné peut-être par la lave qui la surmonte presque directement à l'ouest. La rivière prend son nom des falaises, car "Tulameen" est un nom indien qui signifie "Terre Rouge." Les roches des falaises Vermilion contiennent beaucoup de plantes fossiles

Les roches sédimentaires oligocènes sont surmontées à une courte distance à l'ouest des falaises Vermilion par des épanchements volcaniques et, dans les trois milles (4 km. 8) suivants, on peut voir des affleurements dans les falaises qui bordent la rivière et dans les tranchées du chemin de fer. Après un coude brusque dans la vallée, les roches tertiaires sont remplacées par des roches triasiques consistant en majeure partie en matériaux volcaniques avec seulement quelques lits sédimentaires et elles persistent presque tout le long jusqu'a Tulameen. Ces roches sont non fossilifères mais d'après les caractéristiques sont reliées à la série Nicola de Dawson.

L'exploitation de l'or et du platine en placers se pratiquait autrefois dans la vallée Tulameen, de Princeton jusqu'au creek Champion, sur une distance de 28 milles (45 km.). Quelques-uns des placers étaient exploités depuis 1860, mais ce n'est qu'à la découverte d'or grossier sur le Granite creek en 1885 que l'on s'y est intéressé. Le Granite creek qui se jette dans la Tulameen

Milles et Kilomètres.

à un mille en aval de Coalmont a été le cours d'eau le plus fécond et un de ceux qui ont donné le plus de platine du continent. Il reste encore un peu de terrain rémunérateur sur la rivière mère et dans quelques-uns de ses affluents méridinaux, mais les dépôts les plus faciles à travailler sont maintenant épuisés.

148 ml.
238 km.

Coalmont—Alt. 2,450 pieds (746 m.). Coalmont est une ville nouvelle qui a surgi au cours de ces deux dernières années et qui résulte du développement d'un bassin houiller du côté sud de la rivière en cet endroit. Le bassin appartient à l'époque Oligocène, couvre cinq milles carrés et contient une quantité considérable de charbon dont beaucoup est bitumineux. L'affleurement des couches de charbon est à une élèvation de 1,300 pieds (396 m. 2) au-dessus de la rivière Tulameen. Les roches houillères plongent dans le côté de la montagne et reposent sur un plancher de roches triasiques redressées. Elles sont couvertes partiellement en discordance par un épanchement de basalte à olivine. Un tunnel de 1,800 pieds (548 m. 6) a été pratiqué au travers des roches triasiques et a recoupé les roches houillères à une profondeur de 700 pieds (213 m. 3) plus bas que l'affleurement.

152 ml.
244 km.

Tulameen—Alt. 2,550 pieds (772 m. 2).—Quatre milles et demi (7km. 24) à l'ouest de Coalmont, il y a la ville de Tulameen, située au confluent des vallés de l'Otter et de la Tulameen. Une excursion accessoire partant de cet endroit remonte la vallée de Tulameen, pour voir quelques-uns des placers platinifères et l'emplacement original où ont été trouvés pour la première fois au Canada les diamants en place.

GÉOLOGIE DE LA RÉGION AUTOUR DE TALUMEEN.

DESCRIPTION GÉNÉRALE.

Le district de Tulameen est situé sur la bordure occidentale du Plateau Intérieur de la Colombie britannique et à quelques milles à l'est de la chaîne Hope Mountain qui fait partie du système Cascades. Le district présente en moyenne partie les caractéristiques de la topographie de plateau avec une élévation et un relief vertical légèrement plus forts par suite de la proximité des montagnes Cascades.

Les roches les plus anciennes du district consistent en schistes verts, andésines, calcaires et argillites inclinées. Ces roches sont appelées série Tulameen et sont reliées à la série Nicola de Dawson qui est de l'époque Triasique. La série Tulameen est pénétrée par les gîtes batholitiques de granite et de granodiorite ainsi que par un amas en souches composé de péridotite, pyroxénite et gabbro, qui transitionnent de l'un à l'autre. Le tout est surmonté de roches sédimentaires et volcaniques oligocènes, légèrement inclinées qui sont quelquefois pénétrées par un gîte de granite Tertiaire. La roche la plus jeune du district est un épanchement basalte à olivine gisant à plat, couvrant une étendue restreinte au sud-est de Tulameen.

L'histoire de la région, consignée dans les roches, peut être résumée comme suit en gros:

(1) Déposition des sédiments et volcaniques triasiques.

(2) Construction des montagnes et plissement des roches triasiques.

(3) Irruption batholitique de granite, péridotite, pyroxénite et granodiorite durant la période Jurassique.

(4) Révolution Laramide.

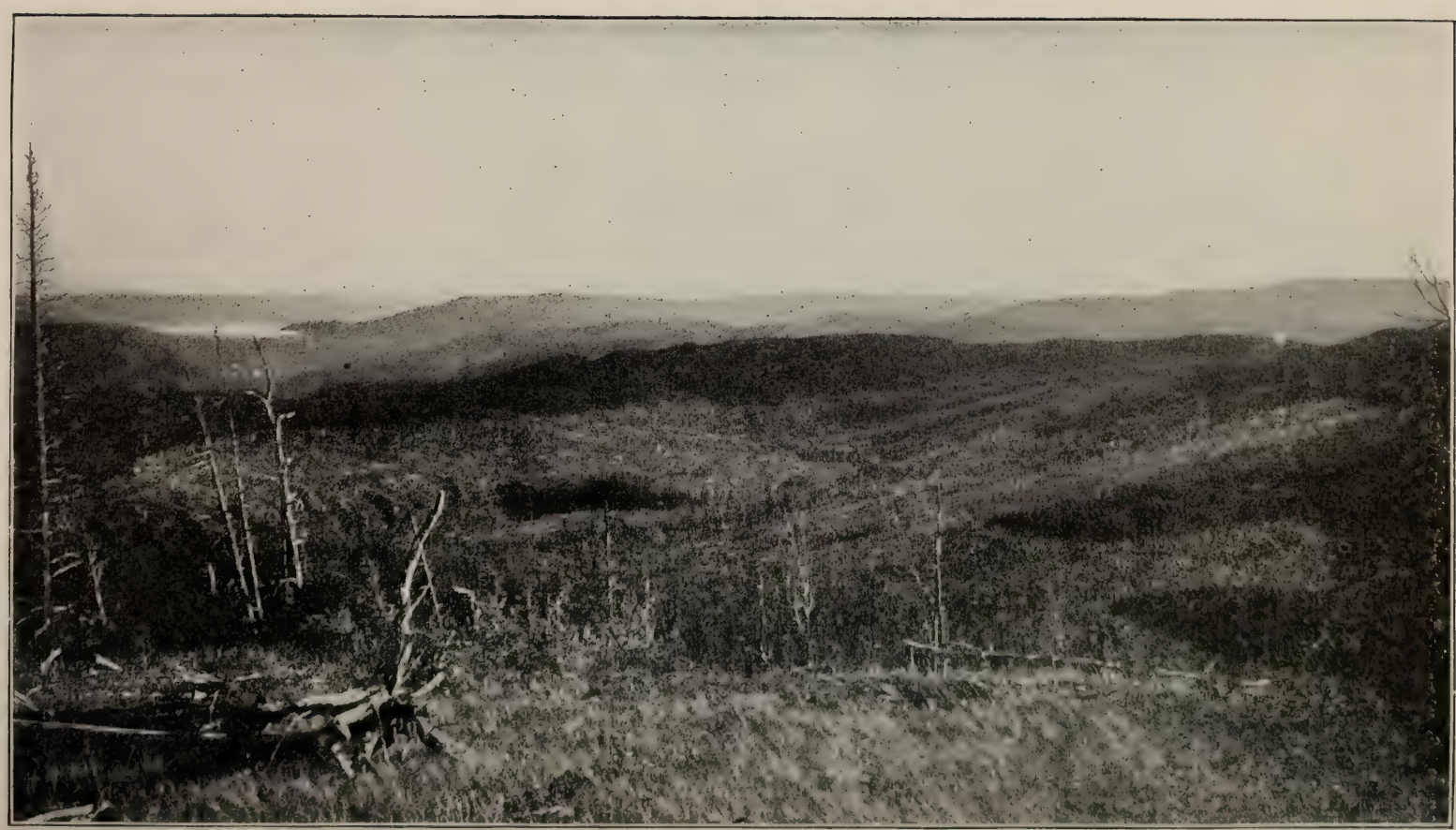
(5) Période d'érosion Eocène.

(6) Extrusion de laves suivi par la déposition de sédiments houillers dans la période Oligocène.

(7) Irruption batholitique de granite dans la période Eocène.

(8) Période d'érosion.

(9) Extrusion de basalte à Olivine.



Vue générale de la région du Plateau de l'Intérieur à Tulameen.

(10) Soulèvement des montagnes Cascades et du Plateau de l'Intérieur à l'époque Pliocène, suivie du creusage des vallées.

(11) Période glaciaire.

(12) Soulèvement post-glaciaire et creusage de la portion supérieure de la vallée Tulameen.

On trouve dans les roches de la région une variété de gisements minéraux. Les roches triasiques contiennent des filons et des dépôts de remplacement d'or et cuivre. Il y a dans la pyroxénite et la péridotite des ségrégations de magnétite et de chromite. La péridotite contient aussi du platine et des diamants, habituellement associés aux ségrégations de chromite. On trouve du charbon dans les roches sédimentaires de l'époque Oligocène et les placers de la région ont donné de l'or et du platine en quantités considérables.

PLACERS DE PLATINE.

Les principaux cours d'eau de la région où l'on trouve des graviers platinifères sont: la rivière Tulameen en aval du creek Champion, le creek Slate, creek Granite, creek Newton. Les graviers sont d'origine post-glaciaire et on les trouve dans les lits de cours d'eau et sur les flancs des vallées et élévations qui ne dépassent pas 250 pds. (76 m. 2) au-dessus des cours d'eau. Sauf dans la rivière Tulameen en aval du creek Slate, ils ne sont pas considérables. Tous les graviers rémunérateurs contiennent à la fois de l'or et du platine, la proportion variant suivant les cours d'eau et suivant les parties d'un cours d'eau. Cette proportion de l'or au platine varie dans les cours d'eau cités entre 4 à 1 et 1 à 1. La source du platine à été nettement attribuée à la souche de péridotite élongée qui croise la rivière Tulameen au creek Eagle et se prolonge au sud-est pour aller rejoindre la source du creek Newton.

L'exploitation des placers de platine qui a commencé en 1885 a jusqu'à présent été pratiquée seulement par des mineurs individuels employant leurs méthodes habituelles. On a essayé aux creeks Eagle, Slate et Granite de suivre les méthodes hydrauliques mais sans succès jusqu'à présent. On peut voir d'anciens ouvrages en plusieurs endroits de la rivière Tulameen entre le creek Slate et le creek Eagle.

La quantité totale de platine retirée des graviers a été évaluée diversement, de 12,000 à 20,000 onces. Le rendement actuel est de quelques onces seulement par année.

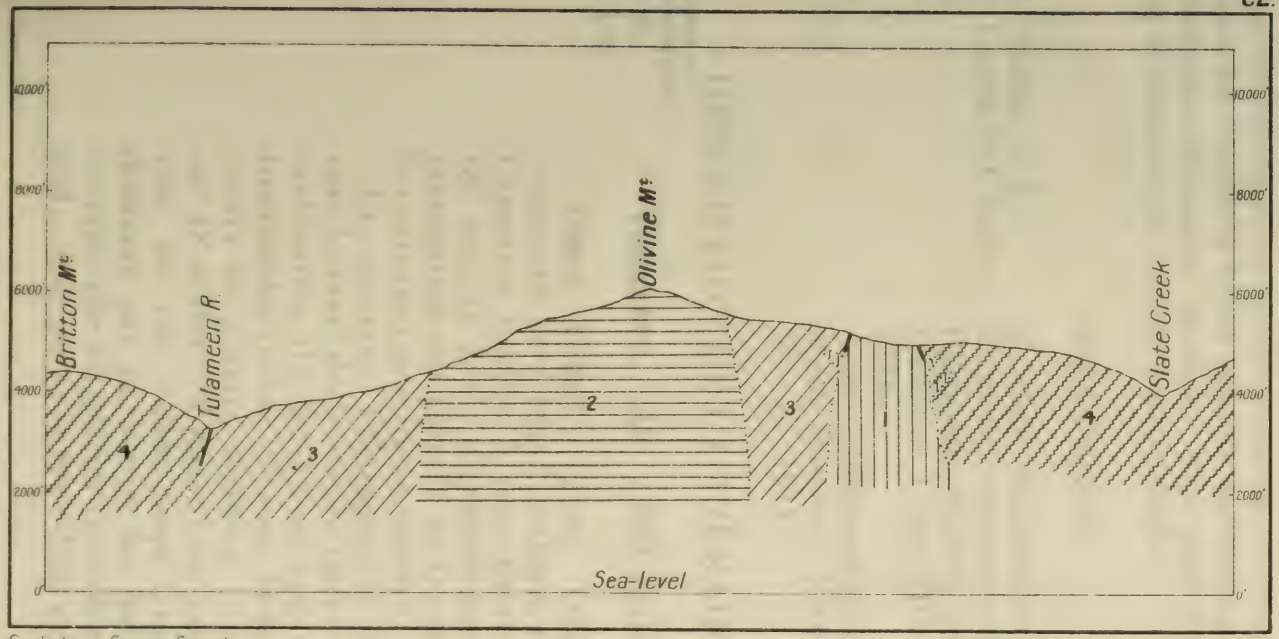
DIAMANTS.

Les roches diamantifères se voient le plus facilement sur la rivière Tulameen au confluent du creek Eagle, 8 milles (12 km. 8), à l'ouest du village de Tulameen. La rivière, en cet endroit, entaille une vallée profonde de presque 3,000 pieds (914 m. 4), à travers le milieu d'une grosse souche composée de péridotite, pyroxénite et gabbro qui pénêtre dans les sédiments et les volcaniques triasiques. Une coupe verticale dans la souche, donnée dans les dessins ci-joints, montre les relations réciproques des diverses roches. Le centre de la souche se compose de péridotite et il est entouré de tous côtés par une bordure de pyroxénite à laquelle passe la péridotite par des changements graduels de composition, l'olivine d'une roche étant remplacée par le pyroxène de l'autre. Au dehors de la pyroxénite, il y a une bordure mince de gabbro qui, par places, passe à la syénite à augite. Mais la syénite se présente aussi en relation irruptive avec la pyroxénite. Il semble clair que les trois roches existaient primitivement dans un magma commun qui, dans le cours de l'injection dans les roches sus-jacentes et du refroidissement graduel, s'est différencié en trois types distincts, le plus basique dans la partie centrale et le plus acide au dehors.

Il y a dans la péridotite de la chromite en filons courts irréguliers et en paquets qui sont clairement des ségrégations développées dans le magma durant le refroidissement. Des analyses faites par Mr R. C. A. Johnston, membre de la Commission géologique, sur quelques-unes de ces ségrégations de chromite, prises du versant nord de la montagne Olivine ont donné à la fois du platine et du diamant en quantités variables, En faisant l'analyse originale, la chromite a été séparée en deux parties, l'une magnétique et l'autre non-magnétique. La non-magnétique a donné trois pour cent de diamant et la magnétique, six pour cent.

Le produit diamant obtenu s'est désagrégé en poudre peu après avoir été dégagé de la roche et, à l'examen au microscope, on s'est aperçu que les parcelles désagrégées sont des cristaux individuels. Etudiés en plaques minces,

C2.



Geological Survey, Canada.

Section through **Olivine Mountain**

Feet
2000 0 4000 8000

Metres
1000 0 1000 2000

Legend

1 Augite syenite

2 Peridotite

3 Pyroxenite

4 Tulameen series

on a trouvé que les diamants occupent de petites veinules traversant la chromite.

Depuis la découverte de diamants dans les roches solides on a étudié avec soin les graviers de la rivière Tulameen. On a passé à la battée des graviers pris dans le voisinage du creek Eagle et on a trouvé beaucoup de diamants avec le sable noir. On a trouvé aussi de petits rubis.

On a pratique dans la vallée de la rivière Tulameen un peu de prospection pour diamants de taille commerciale, mais les résultats n'ont pas été satisfaisants. On a retiré quelques diamants, mais les plus gros ne dépassent pas les dimensions de la tête d'une épingle.

Bibliographie

1. Kemp, J. F. . . . . U.S.G.S. Bulletin No. 193, 1902.
2. Camsell, Charles. . . Rapport Sommaire C.G.C. 1909.
3. . . . . Platinum Mining in the Tulameen District, Can. Min. Inst. Vol. 13, 1910.
4. . . . . A new Diamond locality in the Tulameen District, Econ. Geol. Vol. 6, No. 6, 1911.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE (suite).

Milles et Kilomètres.

0 m. 0 km. **Tulameen.**—Alt. 2,550 pieds (777 m. 2).

Otter Valley.—Entre Tulameen, sur le chemin de fer Great Northern, et Merritt, sur le Canadian Pacific, à une distance de 53 milles (85 km. 3), il n'y a actuellement pas de communication par chemin de fer et cette partie de la route doit se faire en voiture.

En quittant Tulameen, le chemin remonte vers le nord de la vallée Otter et longe la rive occidentale du lac Otter sur un parcours de trois milles (4 km. 8) avec beaucoup d'affleurements de granite tertiaire. La vallée Otter, sur 18 milles (28 km. 9) ou jusqu'à la bifurcation, est une vallée assez large, à fond plat, donnant par sa forme, les indices d'avoir été occupée par un glacier de vallée se mouvant au sud. Elle porte le type d'un grand nombre des

Milles et Kilomètres.

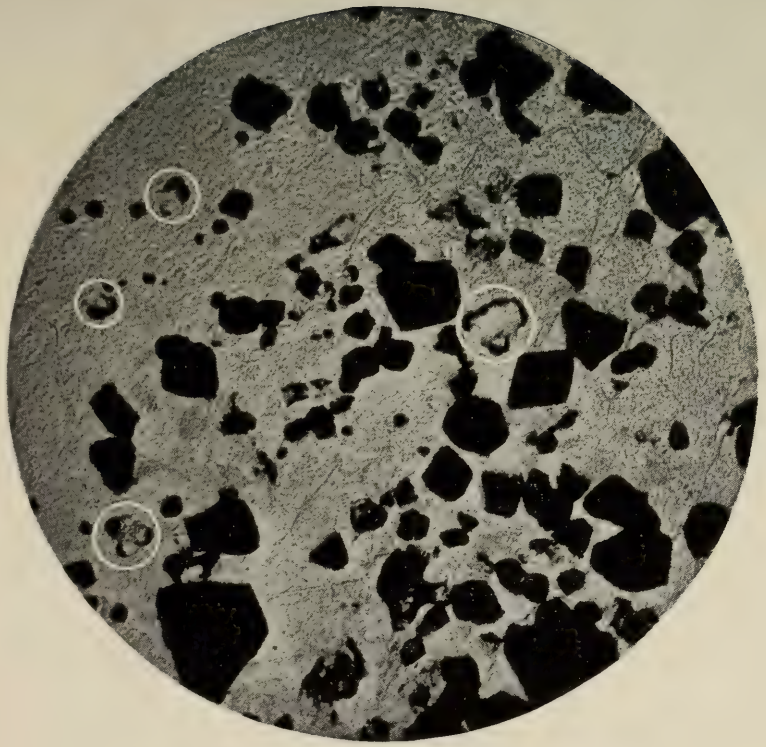
vallées en tranchées profondes qui se sont développées dans la région du Plateau Intérieur. Les roches, en plus du granite dejà cité, consistent en schistes triasiques, grès et calcaires, allant jusqu'au creek Thynne après quoi la lave tertiaire plus jeune les surmonte.

18 ml. 28 km. 9 **Canyon House.**—A la bifurcation de la vallée, où est située Canyon House, la vallée paraît se terminer brusquement mais la route tourne nettement à l'est en suivant, sur quelques milles, une gorge étroite. Dans cette gorge, d'étroits lits de sédiments tertiaires, qui peuvent être rattachés aux lits Tranquille de Dawson reposent au sommet de laves et de tuffs, et sont couverts en discordance d'un puissant épanchement de basalte prismatique.

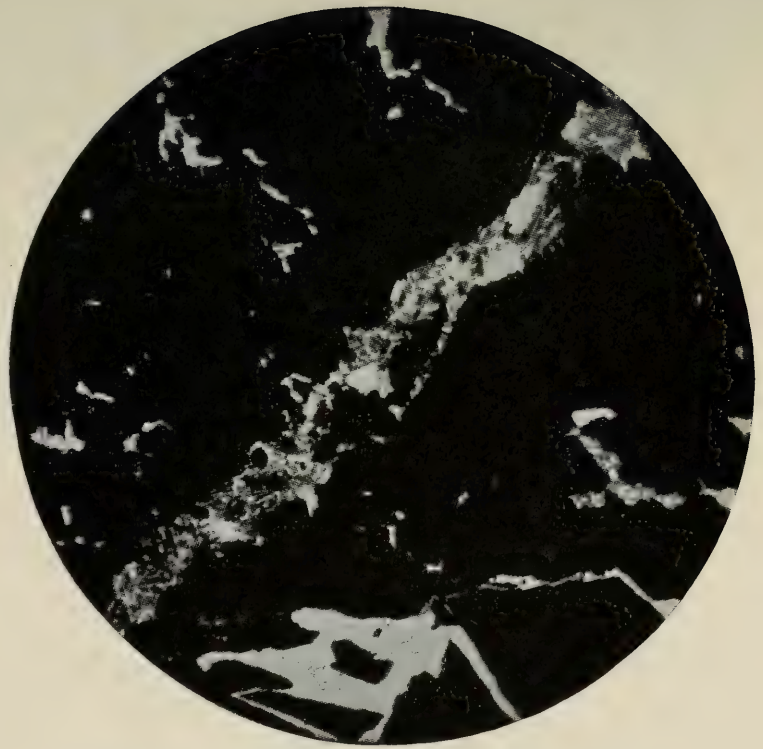
En quittant le creek Otter, la route monte le versant occidental de la vallée jusqu'à une élévation de 3,400 pieds (1,036 m. 3) qui constituent virtuellement le niveau général du Plateau de L'Intérieur. Les caractéristiques principales du plateau sont là bien visibles et, sur les 25 milles suivants (40 km. 2) la route continue à traverser les niveaux supérieurs du plateau en passant par un pays découvert et en parc qui, au printemps, est l'une des plus belles parties de la Colombie britannique. Le pays est découvert et herbeux ou ombragé de pins assez espacés, émaillé ca et là de lacs et d'étangs. C'est une des meilleures régions de la province pour l'élevage du bétail.

27 ml. 43 km. 4 **Aspen Grove.**—Alt. 3,200 pieds (975 m. 3). Près d'Aspen Grove, ranch et bureau de poste, à 25 milles (40 km. 2) de Merritt, la route redescend à Otter Creek qui occupe maintenant une auge large et basse, entaillée à travers des laves tertiaires dans les laves triasiques. Il s'est fait un peu d'extraction dans ces dépôts et on a tiré, dit-on, d'un des claims miniers une dalle de cuivre vierge pesant 500 livres.

Nicola Valley.—Le point le plus haut de la route 3,500 pds (1,066 m. 8) au-dessus du niveau de la mer se trouve à un ancien four à chaux, à neuf milles environ (14 km. 5) de



Plaque mince de péridotite montrant l'existence de diamants (dans les cercles) associés à de la chromite.



Plaque mince de ségrégation de chromite dans de la péridotite montrant l'existence de diamants en veinules.

Milles et Kilomètres.

Merritt et trois milles plus loin, (4 km. 8), la route sort tout à coup de la région boisée, sur les versants découverts de la vallée Nicola. On a là la plus belle vue possible qui vaut la peine de s'arrêter quelques instants en cet endroit. Le fond de la vallée est à 1,500 pds. (457 m. 2) plus bas, et on peut voir de là plusieurs milles de sa longueur. Autour et derrière l'épaule de la colline au nord-est, il y a la ville de Nicola siutuée à l'extrémité occiedentale du lac Nicola, et droit à l'ouest de l'endroit où la rivière Coldwater se réunit à celle de Nicola, on peut voir les mines de houille de Middlesboro et la ville de Merritt à une distance de 7 milles (11 km. 2).

52 ml.
83 km. 7

Merritt.—Alt. 1,900 pieds (579 m. 1).

GÉOLOGIE DE LA RÉGION AVOISINANT MERRITT.

DESCRIPTION GÉNÉRALE.

La ville de Merritt est située dans la vallée Nicola, au confluent de la rivière Coldwater et de la Nicola. La région est comprise dans le Plateau de l'Intérieur où la rivière Nicola s'est taillé une de ces vallées larges et profondes caractéristiques de la contrée. Le fond de la vallée est à environ 1,900 pieds (579 m. 1) au-dessus du niveau de la mer, tandis que le pays environnant est à 1,500 pieds (457 m.) plus haut. Le pays est découvert ou médiocrement boisé et les versants quoique escarpés sont généralement couverts d'un épais manteau de drift.

Les roches les plus anciennes de la région sont de l'époque triasique et appartiennent à la série Nicola. Elles consistent en épanchements volcaniques plissés et métamorphisés. En discordance au-dessus, il y a les roches houillères Oligocènes qui consistent en grès, conglomérat, schiste et houille. Celles-ci sont encore surmontées en places par des épanchements basaltiques plus récents.

DESCRIPTION PARTICULIÈRE.

L'importance de la région des environs de Merritt dépend primordialement de la présence de roches oligocènes contenant de la houille bitumineuse.

On croit que les roches des environs de Merritt comme d'autres aires oligocènes de la Colombie-Britannique ont été déposées dans un bassin lacustre et ensuite soulevées à leur position actuelle, Le bassin occupe une superficie d'environ 40 milles carrés (103 km. c) dont tout cependant ne paraît pas être supporté par de la houille. Les roches consistent en grès, schistes et conglomérats qui plongent sous des angles variant de 10 à 40 degrés. Par places, les strates ont été plissées en anticlinals, et dans d'autres, ont subi des failles qui les ont très déplacées. Elles contiennent une variété de plantes fossiles dont l'âge a été déterminé.

La meilleure coupe naturelle de ces roches est celle visible dans la Coal gully, coulée à l'ouest de la ville de Middleboro. Cette coupe a été mesurée par G. M. Dawson de la Commission géologique du Canada et, dans son rapport de 1877-78 (**1**) il la décrit,de haut, en bas:—

	Pds.	Pcs.	
Grès tendre, jaunàtre à lits minces	32	0	(9 m. 7)
Charbon lamellé, assez tendre	15	4	(4 m. 6)
Grès assez tendre avec un peu de schiste	89	0	(17 m. 1)
Charbon	5	4	(1 m. 6)
Grès avec schiste à la base	141	0	(32 m.)
Charbon, à peu près	3	0	(0 m. 9)
Grès en lits minces	136	0	(33 m. 2)
Charbon, à peu près	2	5	(0 m. 76)

On ne sait pas exactement combien ce bassin contient de couches exploitables, mais il y en a quatre qui affleurent et qui sont exploitées dans le voisinage de la Coal gully et deux ou trois autres dans un terrain adjacent à l'est, mais dont chacune est rattachée à l'une ou l'autre des quatre couches connues. Dans les mines de la Nicola Valley Coal & Coke Company, ces quatre couches ont une puissance de 6, (1 m. 8), 10, (3 m. 04), 5, (1 m. 5) et 12 pieds (3 m. 6) respectivement.

Une analyse d'une échantillon de charbon pris par M. R. W. Ellis [**2**], de la Commission géologique, est donnée ci-dessous et représente probablement le caractère général des charbons de ce terrain.

Eau	3.04	pour cent.
Matière volatile combustible	37.18	"
Carbone fixe	52.05	"
Cendre (rougeâtre blanche)	7.73	"
	100.00	

Coke pour cent, 56.78. Ferme, compact et cohérent.

Une évaluation faite par M. D. B. Dowling, de la Commission géoloqique, a porté la quantité de la houille dans ce terrain à 200 millions de tonnes à peu près.

NOTES INDUSTRIELLES.

Quatre compagnies se livrent actuellement aux travaux d'exploitation dans ce terrain; savoir: la Nicola Coal & Coke Company, la Inland Coal & Coke Company, la Dia-Vale Coal & Iron Mines, et la Pacific Coal Collieries. La Inland Coal & Coke Company produit à peu près 100 tonnes de charbon par jour, et la Nicola Valley Coal & Coke Company en produit annuellement 200,000 tonnes. On emploie pour l'extraction le système chambre et pilier et on n'emploie pas de laveuses mécaniques. Les mines emploient à peu près 400 hommes.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Dawson, G. M. ....Com. géol. du Canada, 1877-78.
.....Com. géol. du Canada, Vol. 7, partie B, 1894.
2. Ells, R. W.....Com. géol. du Canada, Vol. 16, partie A, 1904.
3. Porter and Durley. Charbons du Canada, Min. des Mines, 1912.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.—(Suite).

Milles et Kilomètres.

0 ml. 0 km. **Merritt.**—Alt. 1,900 pds. (579 m. 1). En quittant Merritt sur un embranchement du chemin de fer Canadian Pacific qui se raccorde à la ligne mère à Spence's Bridge, la route se dirige à l'ouest en descendant la large vallée à fond plat de la rivière Nicola.

2 ml. 3 km. 2 **Coutlée.**—Le chemin de fer coupe la rivière Nicola à un mille au delà de Merritt

Coyle— et traverse les petits villages de Coutlée et de Coyle, situés tous deux sur des roches houillères Oligocènes de la série Coldwater. Coyle est situé au confluent du creek Guichon et les roches remontent, sur plusieurs milles vers le nord, la vallée de ces cours d'eau.

Milles et Kilomètres.

12 ml. 19 km. 3 **Canford.**—De cet endroit en descendant jusqu'à la rivière Thompson, les roches prépondérantes sont les affleurements de lave de l'époque Tertiaire auxquelles cependant sont associées des couches étroites de conglomérat et de grès grossier appartenant aux couches Tranquille de Dawson.

20 ml. 32 km. 2 **Dot.**— **Clapperton**— Plus bas que Dot, la vallée se rétrécit et sa pente se raidit. Des falaises de limon glaciaire et de gravier blancs passent à des formes fantastiques et se voient fréquemment jusqu'au Spence's Bridge où la rivière Nicola se jette dans la Thompson.

41 ml. 66 km. **Spence's Bridge.**—Alt. 760 pieds (231 m. 6). De Spence's Bridge à Victoria, l'Excursion C 2, suit la route de C 1. (Voir Partie II. Livret Guide No. 8).

REVELSTOKE A VICTORIA.

De Revelstoke à Vancouver, la route coïncide avec celle de l'Excursion C. 1 et une description de cette route est donnée dans le Livret Guide No. 8. Partie II. L'Excursion accessoire aux terrains houillers de Nanaimo, qui se détache à Vancouver et rejoint l'excursion principale à Victoria, est aussi décrite dans le Livret Guide No. 8, Partie II.

VICTORIA, COLOMBIE-BRITANNIQUE, A CALGARY, ALBERTA.

La portion de l'excursion C 2 allant à l'est suit jusqu'à Calgary la même route que le voyage à l'ouest de C 1, dont l'itinéraire est donné dans la Partie II du Livret Guide No. 8.

CALGARY, ALBERTA, A WINNIPEG, MANITOBA, PAR LE CHEMIN DE FER GRAND TRUNK PACIFIC.

par
D. B. Dowling.

CALGARY À TOFIELD.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

Milles et Kilomètres.

Calgary.—Alt. 3,425 pieds (1,044 m.). De Calgary à la traversée de la rivière Red Deer, le pays est supporté par des grès de la série

Milles et Kilomètres.

Paskapoo du commencement de l'époque Tertaire. Au passage de la rivière Red Deer, les affleurements montrent les couches de basalte Paskapoo et les assises houillères qui marquent le sommet de l'Edmonton (Crétacé). Cet horizon est marqué par une couche houillère très persistante qui est exploitée par intervalles à l'est du chemin de fer, le long des creeks Rosebud, Kneehill, Threehill et Ghostpine. De la rivière Red Deer presque jusqu'à la Battle, river, on suit le même horizon, mais l'aire est couverte de drift et les affleurements sont rares.

La vallée de la Battle rivèr est érodeé dans les schistes et grès de la série Edmonton. En approchant de Camrose, les couches de houille redeviennent visibles, la ville en surmonte même plusieurs.

Le pays entre Camrose et Tofield est montueux et partiellement boisé. Les couches de houille de cette aire sont exploitées en partie en petit, quand le dessus de drift est mince.

Tofield.—Alt. 2,289 pieds (697 m.).

TOFIELD, ALBERTA, A TÊTE JAUNE, COLOMBIE-BRITANNIQUE.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

Milles et Kilomètres. de Winnipeg

L'aire traversée par le chemin de fer entre Tofield et Parkgate surmonte des roches de la formation Edmonton avec peut-être une bande de Paskapoo sus-jacent qui va au nord et peut croiser le chemin de fer entre Junkins et Leaman. A l'ouest, entre Hinton et Parkgate, des roches crétacées plus basses que l'Edmonton affleurent quelquefois. Dans toute cette zone, les strates de la moitié orientale ne sont que légèrement inclinées à l'ouest tandis que dans la moitié occidentale, elles sont virtuellement horizontales.

La formation Edmonton consiste en une série de schistes et de grès souvent simplement des argiles et des sables déposés durant la période

Milles et Kilomètres.

d'eau stagnante qui a succédé à l'invasion marine de la partie centrale du continent au début et au milieu de l'époque Crétacée. Les lits houillers de la formation Edmonton sont visibles sur une étendue de 30,000 milles carrés.

752 ml. 1,310 km. **Tofield**—Altitude 2,289 pieds (697 m.). A l'est et au sud du raccordement de l'embranchement de Calgary avec la ligne mère, le bas plateau qui fait face au nord surmonte une couche de houille dont la puissance moyenne est de neuf pieds environ (2 m. 7) surmontée elle-même d'une faible puissance de schistes sableux, argile et argile à blocaux, ou de cette dernière seulement. Sur la propriété de la Tofield Coal Company, le dessus est surtout des schistes et des grès et le manteau de drift est assez mince; mais sur la propriété Dobel à l'est, la couverture originale est plus mince parce qu'il y a une plus forte épaisseur d'argile à blocaux qui comprend des massifs rocheux détachés et retournés de la couverture originale. Les portions de la couche qui ont été dépouillées par l'avance glaciaire et recouvertes d'argile à blocaux ont beaucoup subi l'action atmosphérique. On emploie des pelles à vapeur et des excavateurs Lubecker pour enlever le manteau stérile, et la houille est exploitée en carrières à ciel ouvert.

A la ville de Tofield où cette couche a été complètement enlevée par l'érosion, un forage a été pratiqué à partir du sommet de la formation Belly River. Ce qui suit est un résumé généralisé de la coupe :

		Pieds.	Métres.
Edmonton	Schistes et grès	200·0	60·90
	Houille	2·0	0·60
	Cloison	1·5	0·33
	Houille	5·8	1·76
Pierre	Schiste	740·6	225·1;
Belly River	Houille	1·0	0·30
	Schistes et sables	100·0	30·48
	Houille	4·0	1·21

On a trouvé du gaz et de l'eau juste plus bas que l'horizon de la couche de houille la

Excavateur Lubecker, Tofield Coal Co.

Pelle à vapeur, Dobel Coal Co.

Milles et Kilomètres.

plus basse. On con inue le forage pour étudier à fond l'importance de l'horizon gazifère.

7 3 ml.
1,276 km.

Edmonton—Altitude 2,179 pieds (664 m.) Edmonton est situé sur la rivière Saskatchewan 793 ml. (1,276 km.) à l'ouest de Winnipeg. Le cours d'eau s'est taillé une vallée de plus de 165 pieds (50 m. 4) de profondeur, dont les flancs fournissent fréquemment des coupes de roches Edmonton. Des couches de houille exploitable affleurent à Clover Bar, 5 ml. (8 km.) à l'est de la ville elle-même. Cette couche mesure une puissance moyenne qui dépasse un peu pieds 5 (1 m. 5). Entre 15 et 20 pieds (4 m. 50 à 6 m.) en-dessous de cette couche il y avait des indices d'une autre couche épaisse de 4 à 7 pieds (1 m. 2 et 2 m. 1) qui peut être distincte de celle de Clover Bar. Le charbon est sous-bitumineux et utilisable pour les besoins domestiques et pour les générateurs, mais exige des précautions dans l'expédition et l'emmagasinage.

On a, depuis bien des années, lavé de l'or d'alluvion des barres de la Saskatchewan en amont et en aval d'Edmonton. On se sert beaucoup, pour la confection des chemins, du gravier dragué du lit de la rivière. Le lavage et le broyage donne un faible rendement d'or quotidien.

837 ml.
1,347 km.

Wabamun—Altitude 2,380 pieds (725 m.). A l'ouest, jusqu'à Wabamun la surface est légèrement onduleuse, avec absence d'affleurement des roches sous-jacentes. Entre Wabamun et Fallis, sur la rive nord du lac Wabamun, la partie supérieure de la formation Edmonton est à découvert, le schiste affleurant contenant une couche de charbon sous-bitumineux que l'on dit avoir de 18 à 22 pieds (5 m. 4 à 6 m. 6) avec une petite cloison au centre.

851 ml.
1,369 km.

Gainford—Altitude 2,435 pieds (742 m.) La couche de charbon affleurant sur le lac Wabamun plonge à l'ouest et est exploitée à Gainford à une profondeur de 138 pieds (42 m.) où l'on trouve une puissance de 10 pieds (3 m. 4).

Milles et Kilomètres.

859 ml.
1,382 km.

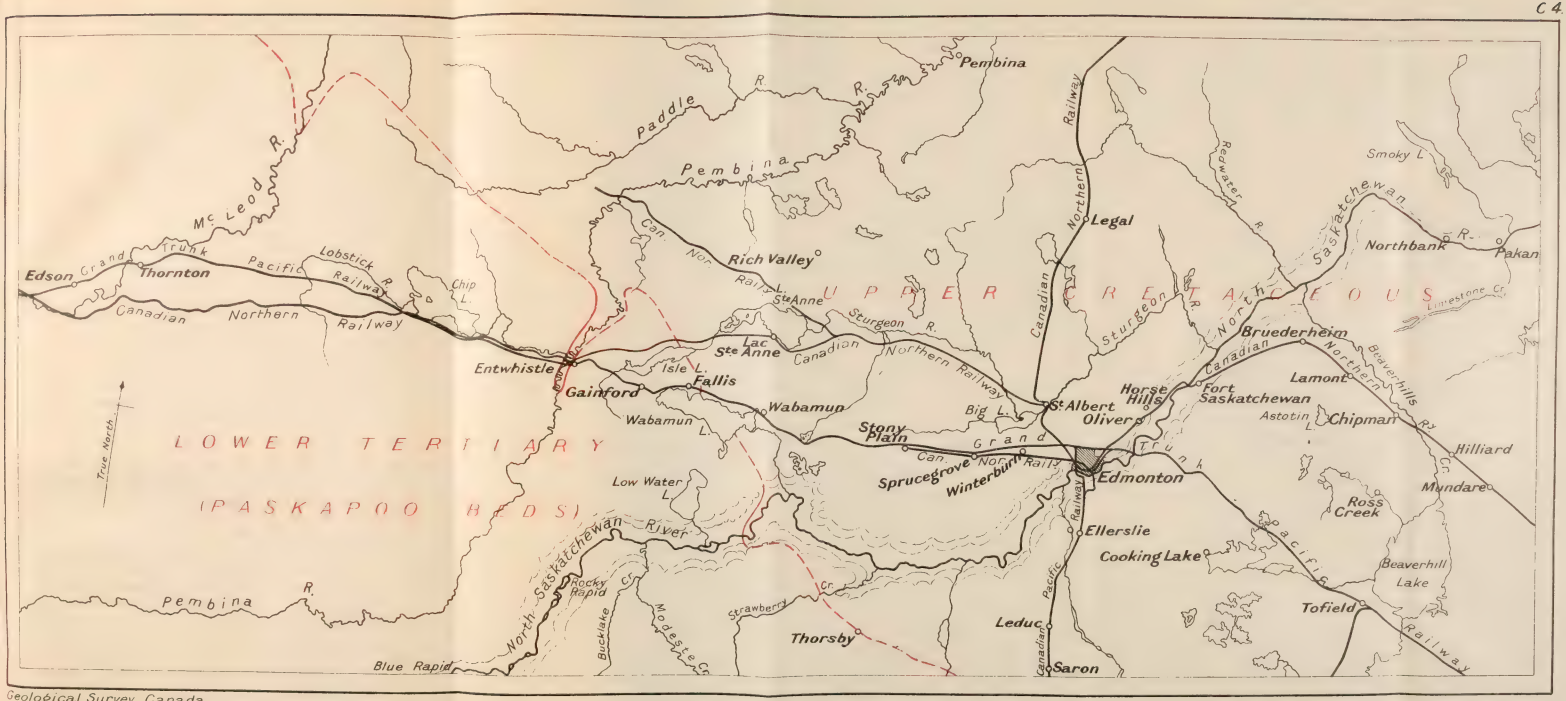
Entwistle—Altitude 2,566 pieds (782 m.). La vallée de la rivière Pembina que l'on traverse en cet endroit mesure environ 100 pieds (30 m.) de profondeur. Une couche de charbon de 10 pieds (3 m.) affleure près du fond de la vallée tandis qu'en remontant le courant depuis Entwistle plusieurs autres affleurements font voir des couches beaucoup plus puissantes dont l'une a, dit-on, 26 pieds (7 m. 8) d'épaisseur. Ces couches appartiennent à l'horizon supérieur de l'Edmonton où l'on trouve le charbon en lits presque continus jusqu'à Crowfoot, sur la ligne mère du chemin de fer Canadian Pacific à une distance de 245 milles (390 km.).

932 ml.
1,600 km.

Bickerdike—Altitude 3,110 pieds (948 m.). Un embranchement de chemin de fer partant de cet endroit va au sud jusqu'aux sources des rivières Embarras et Petite Pembina où les couches houillères de la formation Edmonton sont amenées à la surface dans les contre-forts extérieurs. Il y a là des mines en exploitation avant-coureurs d'autres qui se sont ouvertes plus tard sur les riches assises de la Brazeau, plus rapprochées de la montagne. Ce bassin et son prolongement au nord contiennent une forte réserve de charbon à coke et à générateur. D'autres industries issues des facilités de transport que donne le chemin de fer comprennent une fabrique de ciment située à Marlborough, 8 milles (13 km. 8) à l'ouest de Bickerdike. Les matériaux employés sont la marne d'un bassin lacustre et l'argile de dépôts sédimentaires avoisinants.

958 ml.
1,542 km.

Obed—Altitude 3,560 pieds (1,085 m.). Des dépôts de surface de ce voisinage montrent des erratiques provenant des montagnes à l'est et peut-être aussi de source orientale, ces dernières ayant été peut-être transportées à l'ouest par le glacier Keewatin. L'élévation du chemin de fer en cet endroit est seulement de 200 pieds (61 m.) plus basse que la hauteur de la ligne de partage dans la passe qui traverse les montagnes.



Geological Survey, Canada.

Route map between **Edmonton** and **Edson**

Miles 0 10 20 30 40

Kilometres 0 10 20 30 40 50 60

Milles et Kilomètres.

978 ml.
1,574 km.

Hinton—Altitude 3,325 pieds (1,013 m.). On peut voir, au nord, la vallée de la rivière Athabaska flanquée de terrasses sur l'une desquelles a été construit le chemin de fer. Les roches de la série Edmonton qui, à l'est de cet endroit, plongent à angles bas ou sont presque à plat, ont un plongement oriental. A l'ouest, ce plongement augmente et les strates se plissent et subissent des failles à un tel point que la région a été qualifiée de zone disloduée des contre-forts.

Lac Brûlé—Sur à peu près six milles (9 km. 6) le chemin de fer suit la rixe orientale du lac Brûlé qui est un bassin sans profondeur envasé graduellement par les détritus charriés des montagnes par la rivière Athabaska. En dedans des montagnes d'autres portions de la vallèe montrent l'achèvement de ce phénomène d'envasement et l'entaille d'un chenal au travers des bassins.

La première chaîne ou chaîne extérieure des montagnes Rocheuses ressort en saillie sur le côté occidental du la Brûlé et la structure qu'on voit ici est celle d'nu bloc de recect de calcaire Dévonien superposé sur du Crétacé inférieur.

MONTAGNES ROCHEUSES.

Le système orogénique par blocs de faille constaté dans les sections méridionales des montagnes Rocheuses est modifié, dans cette section, par la substitution de plis aigus aux failles de moindre intensité, et les blocs entre les grandes failles laissent voir des plis complexes dans les lits et sont beaucoup plus larges. Deux grands blocs dont les lèvres orientales élevées forment les montagnes Roche Miette et Bulrush montrent ce plissement, tandis que la vallée entre les deux surmonte des roches de Crétacé inférieur contenant du charbon. Des mines sont établies sur les deux côtés de la vallée. Les roches les plus basses qui affleurent là sont de l'époque cambrienne et supportent une série de sédiments coiffés par du calcaire dévonien fossilifère qui est à découvert dans la falaise de la Roche Miette. Les roches cambriennes sont disposées en une bande jaune près de la ligne de faille qui sépare les roches inférieures du Crétacé. Les blocs de la faille suivante sont redressés mais non plissés, et, à cet égard, ils ressemblent aux montagnes du sud.

La rivière Athabaska et la chaîne extérieure, montagnes Rocheuses.

La coupe structurale des montagnes dans l'Athabaska montre une modification dans les chaînes extérieures du régime de blocs de faille qui se voit dans les passes méridionales. Les blocs extérieurs ont été déformés par des plis tranchants qui, si on les suit à l'ouest, se développent en failles et séparent le bloc en plusieurs blocs plus petits. On voit à la station de Pocahontas deux de ces blocs montrant de la contorsion. Celui de l'est a une lèvre redressée faisant face à l'est sur le lac Brûlé: le second forme la Roche Miette, la lèvre déprimée étant sous la vallée des rivières Rocky et Stony. Ontrouve des lits crétacés au dos du premier bloc; il peut aussi rester de ces lits sur le second, masqués par le grand dépôt de matières détritales dans les deux vallées précitées.

Les roches qui forment ces blocs comprennent une série de sédiments allant en descendant, du Crétacé inférieur au Cambrien supérieur, tous paraissant être en concordance. Les plus bas sédiments sont à la base du second bloc. La nature de ces lits est indiquée ci-après.

Crétacé—Les roches de cette époque comprennent les grès et les schistes d'à peu près l'horizon de la formation Kootenay et contiennent des restes de plantes et des couches de charbon. Les conditions d'eau douce y sont indiquées bien que, dans la partie inférieure, il ne manque pas de dépôts d'eau salée. Les restes de plantes qui suivent ont été recueillis en cet endroit:—

Podozamites lanciolatus, *Sequoia richenbachii*, *S. smittiana*, *Oleandra gramniaefolia et Zamites acutipennis*.

Jurassique—Cette formation est faite en majeure partie de schistes contenant des *Belemnites*. Deux côtes de grès y sont incluses, celle de dessus avec *l'Artica Occidentalis* et le *Nemondon Sulcatinus* et celui d'en bas qui est virtuellement à la base de la formation montre des restes de *Gryphaea planoconvexa*, *Ostrea strigicula* et une espèce de *Terebratulina*.

Triassique et Permien—Quelques schistes et dolomies rougeâtres reposant sur des ardoises et des quartzites brunes ont été rapportées à ces périodes mais n'ont pas été examinées en détail.

Carbonifère—Dans la section de Banff, les calcaires carbonifères forment un lit puissant important. Au nord, cette formation s'amincit beaucoup et est représentée là par des calcaires à lits fins et peut-être par quelques-unes des couches de quartzites précitées.

Dévonien—Les forts lits de calcaire qui forment les montagnes extérieures paraissent être en majeure partie de cette époque. Deux lits de calcaire apparaissent, et dans le premier, il y a à la fois des fossiles Dévoniens et du Carbonifères inférieur, mais la ligne de démarcation entre les deux périodes n'a pas été nettement déterminée. Les fossiles dévoniens types abondent dans le calcaire inférieur qui forme le bloc du sommet de la Roche Miette.

Silurien—Des lits schisteux au pied de la Roche Miette peuvent appartenir à cette époque, mais on n'y a pas trouvé de fossiles, sauf l'espèce *Stromatopora*.

Cambrien—Près de la base de la série formant la masse de la Roche Miette, une bande jaune est à découvert près de la ligne de faille qui sépare les roches inférieures du Crétacé. Dans cette bande, on a trouvé les trilobites suivants:—

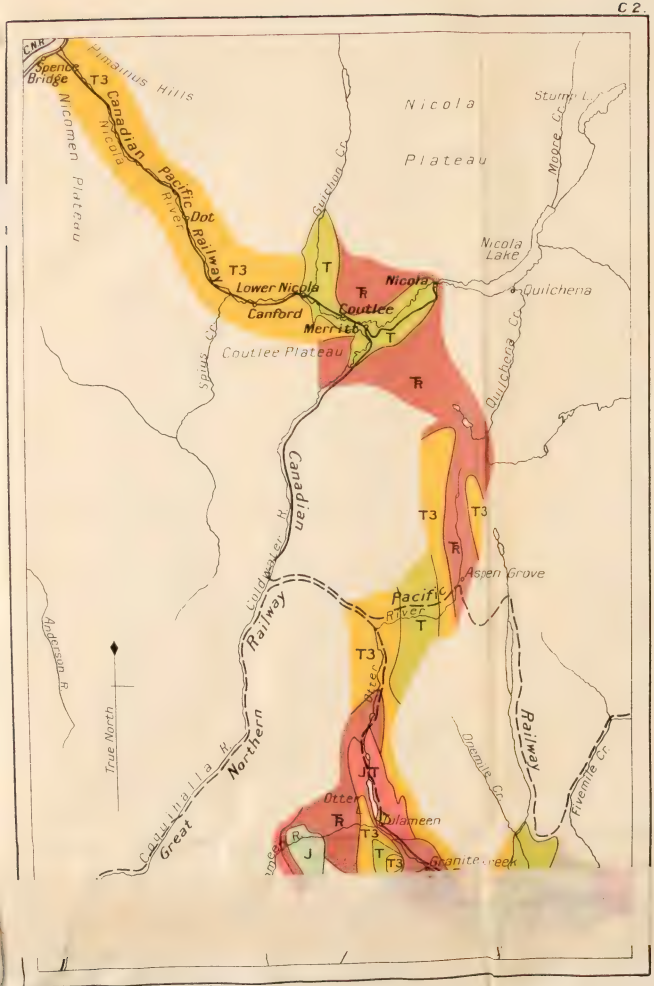
Crepicephalus iowensis, Ptychoparia affinis et P. wisconsinensis.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE (suite).

Milles et Kilomètres.

1,001 ml. 1,611 km. **Pocahontas**—Alt. 3,282 pieds (1,000 m.). Cette station est en face de la portion crétacée du bloc de faille extérieur précité. Mais les lits crétacés ne sont pas bien à découvert. On peut facilement suivre une bande de conglomérat sur la berge opposée de la rivière où on la voit dans le pli qui traverse le bassin houiller. Les couches de charbon sont là au-dessus de la bande de conglomérat et sont exploitées dans l'auge occidentale à cette station. L'entrée de la mine est sur l'allure d'une couche de 10 pieds (3 m.).

1,027 ml. 1,652 km. **Fitzhugh**—Alt. 3,457 pieds (1,057 m.). Les montagnes entre les rivières Rocky et Snaring sont du type block et construites de calcaire dévonien et carbonifère. On passe la ligne de faille qui sépare les chaînes plus jeunes d'un large bloc qui a subi évidemment un rejet ascendant beaucoup plus fort, avant d'arriver à Fitzhugh, nouvelle ville sur le site d'un ancien poste de traite établi par la Northwest Trading Co. en 1881, mais abandonné depuis longtemps. Le rejet de cette faille se mesure en milliers de



Legend

T3	*Oligocene and later* — Volcanic rocks mainly andesitic and basaltic.
T	*Oligocene* — Sandstone, conglomerate shale and coal.
JT	*Jurassic and Tertiary* — Granite, granodiorite and diorite.
J	*Jurassic* — Pyroxenite and peridotite
TR	*Triassic* — Volcanic flows, argillite and limestone
C	*Carboniferous* — Cherty quartzite, argillite limestone and volcanic flows

Geological Survey, Canada

Route map between **Princeton** and **Spence Bridge**

Miles: 10 5 0 10 20

Kilometres: 10 0 10 20 30

Stump L.
Moore Cr.
cola
ake
Quilchena
uilchena Cr.
n Grove
Railway
Fivemile Cr.

Lac Jasper, rivière Athabaska, vu de la Roche Miette.

Plissements dans la chaîne extérieure au sud de la rivière Athabaska.

Milles et Kilomètres.

pieds car les lits les plus hauts qui subsistent de ce bloc étaient sous le calcaire des chaînes extérieures. La structure, à l'ouest, est assez semblable à celle du sommet de la passe Kicking Horse au sud. La vallée de la rivière Miette est dénudée sur la ligne d'un pli local aigu ou brisure.

1,044 m.
1,790 km.

Yellowhead—Alt. 3,724 pieds (1,135 m.) Les roches à découvert le long de la rivière Miette sont une quartzite grossière et des conglomérats à grain fin qui par places sont sortis par compression, au point de montrer une structure schisteuse. Interstratifiées avec ces roches, il y a des ardoises gris verdâtre et, dessous, quelques petits affleurements montrent des argillites foncées et des grès calcarifères à couches fines.

La montagne Yellowhead au nord montre au-dessus des conglomérats des quartzites des versants inférieurs une série de dolomies cristallines qui représentent probablement la série Castle Mountain de la section Laggan au sud.

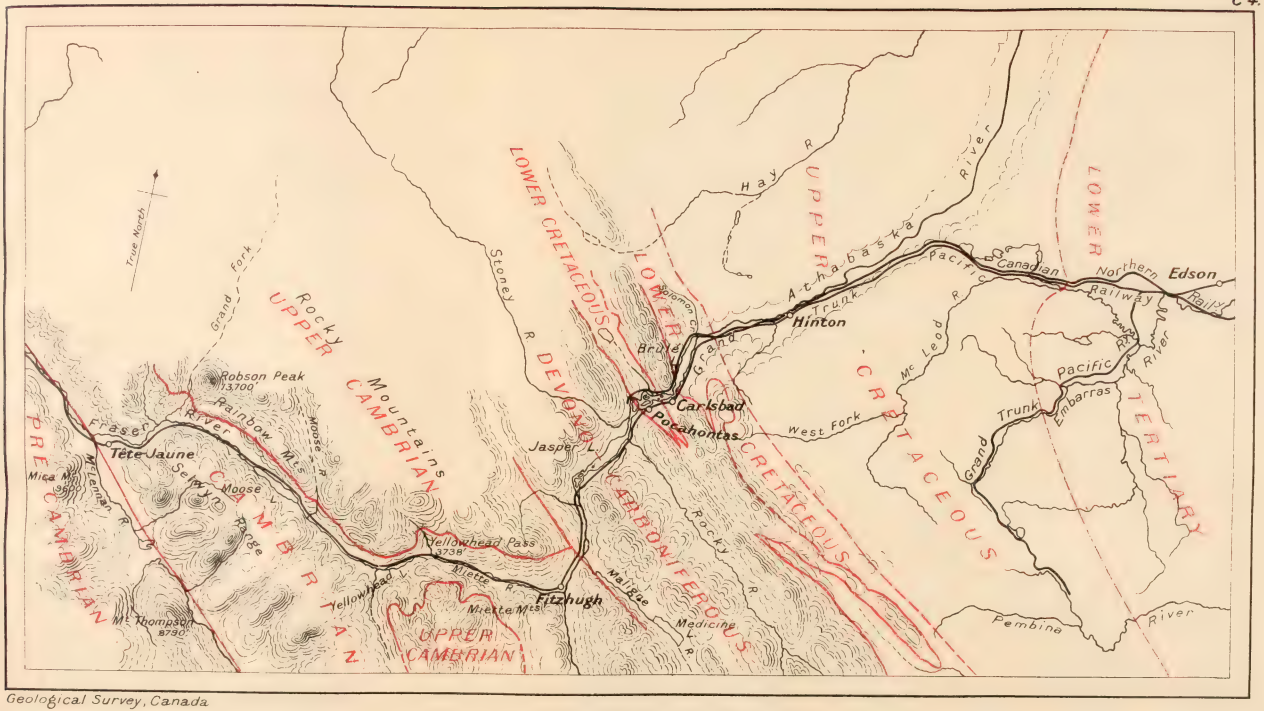
La rivière Fraser est taillée dans les roches de la partie inférieure de ces sédiments cambriens, et les montagnes à l'ouest paraissent avoir un peu de la série supérieure sur leurs sommets. La structure des montagnes du plateau d'épanchement est celle d'un scynlinal sans profondeur de matière détritale grossière siliceuse; leurs versants inférieurs montrent des dépôts plus finement grenus de la série Bow River, tandis que les sommets conservent les dolomies de la série Castle Mountain.

1,079 ml.
1,736 km.

Station Mount Robson—Alt. 5,106 pieds (947 m.). Mount Robson vu de la vallée Fraser surplombe des montagnes avoisinantes. Ses couches gisent à plat et laissent voir une coupe de près de 10,000 pieds de strates. Ces strates font le sujet d'une enquête spéciale de C. D. Walcott, de l'Institut Smithsonian.

1,095 ml.
1,762 km.

Tête Jaune—Alt. 2,400 pieds (731 m. 5).



Geological Survey, Canada

Route map between **Edson** and **Tête-Jaune**

Miles 5 0 10 20 30 40

Kilometres 5 0 10 20 30 40 50 60

TOFIELD À WINNIPEG.

Introduction.

Tofield est à 752 milles (1,209 km.) à l'ouest de Winnipeg et se dresse à une élévation de 2,289 pieds (697 m.) au-dessus du niveau de la mer.

Entre Tofield et Winnipeg, le chemin de fer traverse un pays de prairie onduleux et horizontal, supporté par des roches crétacées ou paléozoïques légèrement inclinées.

Les formations représentées sont les suivantes :

Cretacé.. { Série Edmonton.
Série Belly River.
Schistes Pierre.

Dévonien.
Silurien.
Ordovicien.

Le pays est généralement couvert d'un placage de drift glaciaire au point qu'il est presque impossible de fixer les frontières entre les séries géographiques. La série Edmonton va jusqu'à Ryley. De là à Oban, le pays est supporté par la série Belly River. Les collines Eagle dans le voisinage de Oban peuvent être surmontées par une légère épaisseur de roches tertiaires. Les schistes Pierre vont de Obana à l'est de Caye. Ils sont subdivisés en schistes supérieurs ou Odanah et schistes inférieurs ou Millwood, ces derniers étant très fossilifères, dans le voisinage de Uno.

De la station de Caye vers l'est jusqu'à Winnipeg et au delà, les roches dévoniennes, siluriennes et ordoviciennes sont ensevelies sous les limons qui forment le fond du lac glaciaire Agassiz.

Entre la bordure orientale des collines Eagle et la Station de Young, le chemin de fer traverse le fond du lac glaciaire Agassiz. Le lac paraît avoir eu une existence relativement courte comme le montre l'absence de terrasses et de plages bien marquées.

Description de l'itinéraire.

Milles et Kilomètres.

752 ml. 1,209 km. **Tofield.**—Alt. 2,289 pieds (697 m.). La série Edmonton en argiles plonge à l'ouest et peut se prolonger jusqu'a à Ryley. Au delà de Ryley, la surface est couverte de matériaux

Le mont Robson vu de Grand Forks, rivière Fraser.

de transport contenant beaucoup de sable provenant de la Série Ryley River à découvert à l'est de Bruce.

703 ml. 1,131 km. **Phillips.**—Alt. 2,294 pieds (695 m.). Juste à l'est de Phillips, la tranchée dans le drift indique les dépôts sableux sous-jacents. De là à Kinsella, l'argile à blocaux prédomine et la surface du pays est irrégulièrement accidentée.

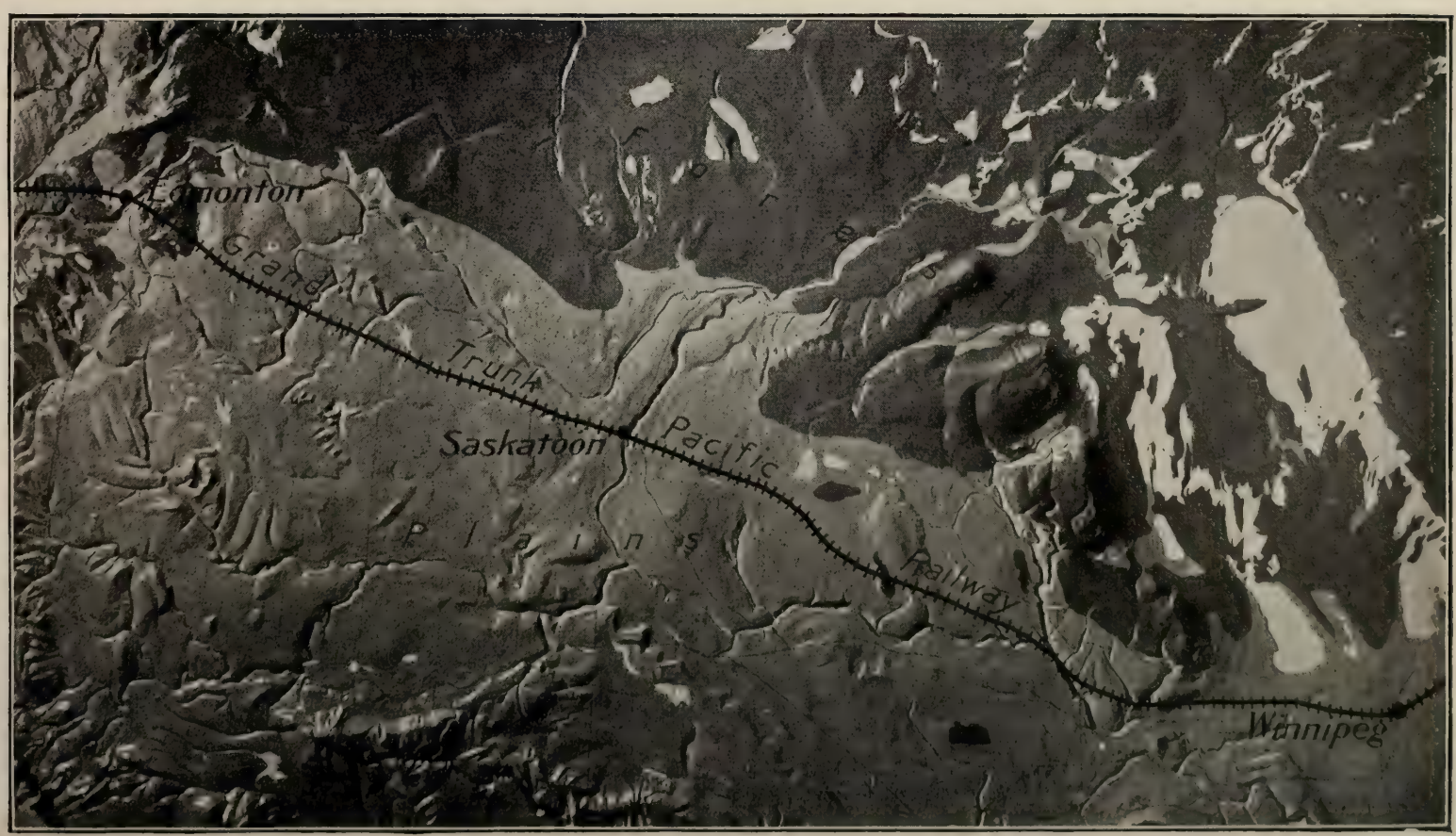
678 ml. 1,090 km. **Hawkins.**—Alt. 2,126 pieds (647 m.). Quelques fortes tranchées sur le côté nord du creek Grattan montrent une coupe dans la série Belly River consistant, de haut en bas, en grès jaune pâle avec quelquefois des filets bruns contenant des débris de plantes accompagnés en quelques endroits de minces couches de lignite, des sables schisteux vert grisâtre, avec des nodules de pierre de fer brune. Dans la vallée de Battle River un grès plus dur affleure à un horizon inférieur et forme une légère plage des deux côtés de la vallée.

Wainwright.—Alt. 2,213 pieds (673 m. 4). Les roches sous-jacentes sont en majeure partie de nature sableuse, semblables à celles de la traverse de Battle River. Le drift de surface est, en conséquence, d'une nature sableuse et on ne voit pas de vraies coupes avant d'atteindre le lac Manitou.

Au sud de la voie, à Wainwright, le gouvernement canadien a réservé presque 144 milles carrés (37,762 hectares) pour entretenir un troupeau de 1,217 bisons (1912) communément appelés buffalos. L'essai paraît réussir et le troupeau augmente. En 1912 on signale 220 veaux.

618 ml. 994 km. 4 **Zumbro.**—Alt. 2051 pieds (625 m.). Entre Zumbro et Yonker, le chemin de fer suit la rive sud du lac Manitou. Les berges tranchées vues à distance paraissent faites des sables de couleur claire dès la portion supérieure de la série Belly River. Le bassin fait partie de l'ancien chenal de drainage où convergent plusieurs chenaux de moindre importance.

585 ml. 941 km. **Unity.**—Alt. 2.087 pieds (636 m.) De Vera à Unity, le chemin de fer traverse un ancien



Carte en relief des Grandes Plaines.

Milles et Kilomètres.

chenal qui conduit au lac Manitou et se rétrécit à Unity où l'on atteint le niveau général de la prairie. Le plateau marque le sommet approximatif de la série Belly River, la terrasse qui gît au nord étant probablement supportée par des schistes Pierre. De Unity, le chemin de fer longe le pied d'un léger escarpement qui marque le bout septentrional des roches Belly River, et des tranchées occasionnelles montrent qu'elles se composent principalement de sables jaunes.

569 ml. 915 km. 5 **Scott.**—Alt. 2,159 pieds (646 m.). Au sud de Scott, un ancien chenal de drainage marque l'extrémité du bassin d'égouttement du creek Eagle Hill. A l'est, entre Reford et Coblentz les tranchées montrent de forts dépôts d'argile à blocaux.

Oban.—Alt. 2,120 pieds (646 m.). Deux milles à l'ouest de Oban, des schistes foncés affleurent et probablement gisent sur le Belly River. De Oban vers l'ouest jusqu'à Mead, le pays est onduleux et constitue la zone Eagle Hill peut-être supportée par des roches tertiaires. A l'est de Mead, la surface est très uniforme et surmonte des schistes sableux qui donnent l'idée d'un léger placage de Tertiaire inférieur continuant sur quelque distance à l'est. Cette plaine paraît avoir un bassin lacustre glaciaire nommé le lac Saskatchewan, occupant une partie des vallées des Saskatchewan Nord et Sud et obstrué ou barré au nord-est par la nappe de glace Keewatin reculant. L'existence de ce lac, si l'on en juge d'après les limons qui couvrent la surface n'a pas été de longue durée, car on n'y voit pas de marque de plages. La borne milliaire 478 marque le bord occidental de la région plate de l'ouest de la vallée de Saskatchewan et peut aussi marquer la limite occidentale du lac glaciaire à sa plus basse étape dans cette latitude.

467 ml. 751 km. 4 **Saskatoon.**—Alt. 1,605 pieds (507 m.). Saskatoon est situé des deux côtés de la vallée de Saskatchewan. A l'est, jusqu'à Young, le pays est plat avec peu d'indices des roches sous-

Milles et Kilomètres.

jacentes. Les quelques tranchées montrent de l'argile sableux avec très peu de cailloux.

422 ml. 679 km. **Young.**—Alt. 1,714 pieds (522 m.). Près de la station, il semble y avoir une vallée de décharge possible au sud-est du lac glaciaire Saskatchewan. Cette vallée semble rejoindre la vallée profonde occupée par le lac Lost Mountain qui est un tributaire de la Qu'Appelle. La différence d'élévation entre Young et le lac Lost Mountain est de 118 pieds (35 m. 8), et si l'égouttement s'est fait vers le sud durant quelque temps, cela n'a pas été pour longtemps, car on s'attendrait alors à ce que la vallée du Lost Mountain se fût creusée plus au nord.

La vallée profonde de l'affluent de la Qu'Appelle gisant au pied du lac Lost Mountain et se prolongeant au coude de la Saskatchewan du sud, marque l'ancien chenal principal de cette derniere rivière quand elle coulait à l'est et suivant toute la longueur de la vallée Qu'Appelle actuelle.

408 ml. 656 km. **Watrous.**—Alt. 1781 pieds (543 m.). La position du front de la nappe de glace Keewatin durant une pause dans une série d'avance et de retraites est indiquée entre Young et Watrous, distance de 14 milles (22 km. 4,) par une série de monticules morainiques d'argile à blocaux de forme drumlin avec une tendance au nord-est.

372 ml. 598 km. 8 **Semans.**—Alt. 1844 pieds (562 m.). A Semans, on abondonne les plaines pelées et on entre dans un pays accidenté qui est assez boisé, le placage de surface est plus ou moins de l'argile à blocaux et est assez mince. A Punnichy 20 milles (32 km.) à l'est les affleurements paraissent être le sommet des schistes Pierre ou le Foxhill d'apres les schistes sableux jaunes qui affleurent près de la station Touchwood. Juste à l'ouest de Touchwood le chemin de fer suit une série de bassins lacustres qui paraissent être dans une vieille vallée abandonnée. Le pays est assez découvert jusqu'à Melville.

Waldron.—Alt. 1739 pieds, (530 m.). Waldron est près du bord du pays boisé dans lequel

Milles et Kilomètres.

le chemin de fer pénètre en partie et dont il suit aussi partiellement le bord méridional. Welby est la dernière station dans la Saskatchewan et est situé sur le plateau qui domine la Qu'Appelle. De là, la ligne descend le long du côté de la vallée jusqu'aux terres du fond de la rivière Assiniboine, passant par Lazare au confluent des deux cours d'eau.

186 ml.
2.99 km.

Uno.—Alt. 1370 pieds (427 m.). Un mille (1 km. 6) à l'est de la station Uno, les schistes Millwood affleurent le long du côté de la vallée Assiniboine et continuent à l'est jusqu'à la croisée du creek Birdtail. Les schistes sont gris foncé, avec nodules de roche de fer rapportés à la partie inférieure du Pierre. (1)

Les lits fossilifères contiennent *Baculites compressus*, *Pteria linguiformis*, *Inoceramus tenuilineatus*, *Inoceramus sagensis*, *Nucula*, *Lucina occidentalis*, *Entalis paupercula*, *Scaphites nodosus*, *Hylobiites cretaceus* et une quinzaine d'espèces de *Radiolaria*.

Arrow River.—A peu de distance à l'est de la station, plusieurs tranchées montrent un schiste gris clair qui est probablement d'Odanah.

Rivers.—Le chemin de fer croise la vallée en terrasses de la petite Saskatchewan.

121 ml.
195 km.

Justice.—Alt. 1430 pieds (436 m.). L'argile à blocaux est surmonté de limons de lac et de delta marquant les limites occidentales et le niveau des hautes eaux du glaciaire Agasssiz. A Ingelow, huit milles (12 km. 8) à l'est, la première plage ou indice apparaît.

54 ml.
87 km.

Portage-la-Prairie.—Alt. 850 pieds (259 m.) La ligne du chemin de fer traverse les terres du fond du lac glaciaire Agassiz et continue jusqu'à Winnipeg.

0 ml.

Winnipeg.

(1) Tyrrel, J. B. Com. Géol. Can. Vol. V. 1890-91 partie E.

WINNIPEG À COCHRANE PAR LE CHEMIN DE FER TRANSCONTINENTAL NATIONAL

INTRODUCTION

par

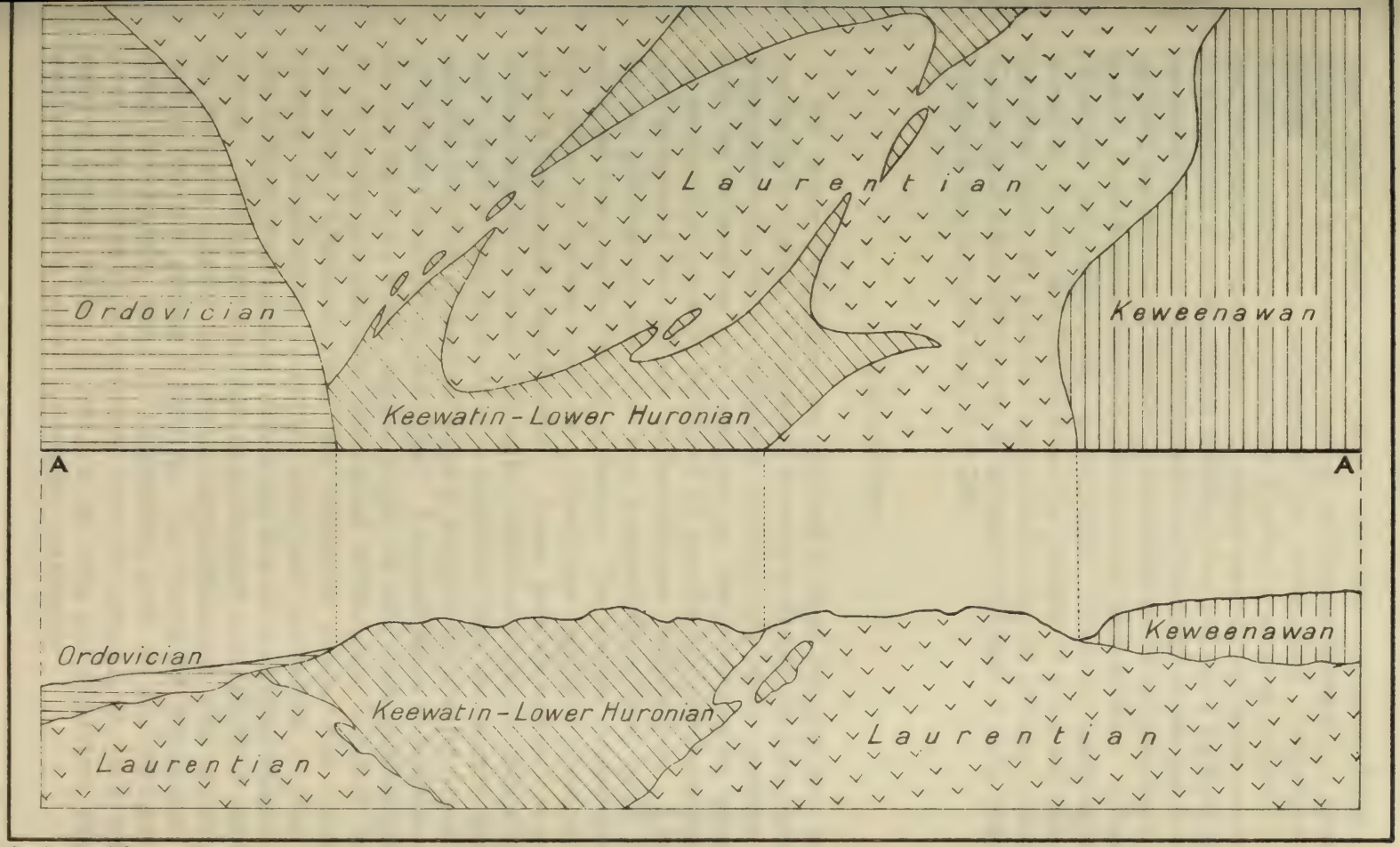
W. H. Collins et M. E. Wilson.

La distance de Winnipeg à Cochrane par le chemin de fer Transcontinental National est de 780 milles (1255 km.) La route est sur les sédiments paléozoïques horizontaux de la région intérieure des plaines sur les 50 premiers milles (80 km.), et ensuite pénètre sur le bouclier précambrien qui est ininterrompu pour le reste de la distance, sur 55 milles (88 km.) à l'est de Winnipeg, les lits paléozoïques et leurs raccordements avec le Précambrien sont complêtement cachés par les dépôts alluvionnaires du lac glaciaire Agassiz. De nouveau, près du lac Nipigon, la roche de lit précambrienne est en majeure partie cachée sous le sable satratifié et l'argile déposée dans une grande baie du lac glaciaire éteint Warren qui occupait autrefois le bassin actuel du lac Nipigon. Et, dans la région située entre la rivière Kenogami et Cochrane, la roche de surface précambrienne est presque entièrement ensevelie sous l'argile lacustre du lac Ojibway.

Les roches de cette gégion peuvent être divisées en cinq groupes principaux distincts l'un de l'autre en âge, en caractère lithologique et en parenté structurale, tel qu'exprimé dans le dessin ci-joint.

KEEWATIN ET HURONIEN INFÉRIEUR.

Le groupe le plus ancien est un complexe fortement métamorphisé consistant en une variété d'éruptives acides et basiques et en quantités subordonnées de formation de fer rubanée (Keewatin) et une série sédimentaire plus jeune de conglomérat, grauwacke, ardoise avec phases locales de formation de fer et d'éruptives associées (Huronien inférieur.) Elles ont subi au moins une dislocation orogénique qui les a plissées et converties en schistes fortement inclinés. Des batholithes de granites qui ont pénétré probablement à la même période, ont continué à les métamorphiser près de leur contact en gneiss à amphiboles cristallines, amphibo-



Geological Survey, Canada.

Figure I. *Diagram showing geological relationships in the region between* ***Lake Nipigon*** *and* ***Winnipeg,*** *with a diagrammatic* ***Section*** *along the* ***Line A-A***

lites, mica schistes, etc. Mais, loin des contacts batholitiques, où le métamorphisme a été moins intense, on peut encore distinguer quelquefois les structures amygdoloîdales et autres des volcaniques Keewatin et la stratification des sédiments Huroniens. Il règne une discordance entre le Keewatin et le Huronien inférieur, mais il a été modifié si profondément par ces changements métamorphiques que l'on ne peut pas estimer d'une façon satisfaisante son importance; de fait, il est habituellement difficile de le reconnaître. Dans l'époque précambrienne postérieure, l'érosion prolongée a enlevé le toit des batholithes de granite et tout fait disparaître sauf les portions synclinales de ce groupe plissé Keewatin-Lower Huronien, le laissant disloqué à peu près comme il est aujourd'hui. (**7** et **23**).

LAURENTIEN.

Ce terme s'applique en général à tous les granites et gneiss de la région. Comme le montre le dessin, les étendues Keewatin—Huronien inférieur forment un lacet grossier, dont les interstices sont occupés par des aires ovales, plus ou moins distinctes de gneiss et de granite qui représentent probablement des dômes batholithiques individuels. Les roches prédominantes sont des granodiorites bien qu'il y ait aussi des granites et des syénites. La texture gneissique est plus fréquente que la granitique particulièrement dans le facies des granodiorites. Aussi, près du contact avec le complexe Keewatin—Huronien inférieur, le gneiss contient une quantité variable de ces matières plus anciennes qui ont été évincées et flottées dans le magma de granite quand ce dernier était encore plastique. La répartition et la nature de ces enclaves ferait supposer que la structure gneissique de la roche encaissante s'est aussi développée à l'état de plasticité. Quelques-unes des enclaves conservent leurs formes anguleuses, quelques-unes sont arrondies et d'autres allongées en minces rubans par des mouvements magnétiques. Elles sont toujours notablement cristallines et sont en majeure partie des gneiss amphiboliques, des amphibolites ou des gneiss à biotite. La "zone de transition" ainsi développée dans le Laurentien près de ses contacts avec des roches plus anciennes varie en largeur, de quelques mètres à cinq milles (8 km.), et se noie par réduction des enclaves dans le gneiss laurentien ordinaire.

KEWEENAVIEN.

Près du lac Nipigon, le Keewatin—Huronien inférieur fortement découpé et la surface laurentienne sont surmontés en discordance par une série sédimentaire consistant en un conglomérat de base mince, en grès et en dolomie ferrugineuse impure. La dolomie est habituellement rouge clair et contient du gypse et des traces de moulages de cristaux de sel. Les formations qui sont de l'époque keweenavienne gisent presque à plat et sont peu métamorphisées. Elles ont été pénétrées par des dykes un peu postérieurs et d'épais prolongements de diabase semblables aux diabases aurifères de la région de Cobalt et de la rive sud du lac Supérieur [**7; 12**.]

ORDOVICIEN.

La surface laurentienne érodieé de la partie occidentale de la région est aussi surmontée en discordance par du grès non dérangé et du calcaire impur de l'époque ordovicienne [**9**.]

PLÉISTOCÉNE.

Toutes les roches qui précèdent ont subi l'action glaciaire et sont surmontées par un manteau mince de gravier non consolidé, de sable, de cailloux, et d'argile à blocaux, matériaux déposés en connexion avec les glaciers continentaux pléistocènes. Ces dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires sont à leur tour surmontés d'argile stratifiée, de sable et gravier déposé dans les lacs glaciaires précités Agassiz, Warren et Ojibway. On croit que ces trois lacs ont été barrés au nord par la nappe de glace qui s'évanouissait.

Le lac Agassiz était une vaste nappe d'eau qui s'étendait dans la totalité du sud du Manitoba comme dans les parties adjacentes du Minnesota, du Dakota Nord, du Manitoba et de la Saskatchewan. La totalité de l'aire embrassée par le lac durant les divers stages de son existence a été évaluée à pas moins de 110,000 milles carrés (275,000 km. q.). Les dépôts dans les parties du lac les plus profondes consistent en une fine couche de limon argileux, mais le long de la rive, le gravier et le sable se sont entassés à une puissance de 50 à 200 pieds (15 à 60 m.) dans quelques-uns des deltas. [**20; 21**].

Les dépôts post-glaciaires autour du lac Nipigon se sont déposés dans le lac Warren, le plus grand des lacs qui ont occupé la partie supérieure du bassin du St-Laurent après la retraite de la nappe de glace labradoréenne. Une baie septentrionale de ce lac couvrait une grande étendue de pays dans le voisinage du lac Nipigon. On rencontre les dépôts de cette baie du lac Warren le long du chemin de fer entre Wagaming et la baie Ombabika sur une trentaine de milles (48 km.). Ils consistent en sable stratifié par de l'argile et leur puissance est d'à peu près 100 pieds (30 m.). **[6]**, **[14]**, **[22]**.

La troisième aire des dépôts traversée par le chemin de fer provient d'un lac qui gisait en majeure partie dans la portion méridionale du bassin de la baie James, mais qui croisait aussi la ligne de partage de la baie St-Laurent-Hudson pour entrer dans le bassin de l'Ottawa, car dans le nord-ouest de Québec on a pu suivre les argiles lacustres sans interruption, du lac Timiskaming à des points au nord de la ligne de partage. A. P. Coleman a suggéré le nom de lac Ojibway pour cette étendue d'eau. On ne s'est pas assuré exactement de l'étendue des dépôts, mais on sait qu'elle occupe au moins 50,000 milles carrés (125,000 km. c.). On les trouve sans interruption le long du chemin de fer Transcontinental National, de la traversée de la rivière Kenogami à Cochrane, distance de 320 milles (512 km.) et à l'ouest de Cochrane, sur une distance de 210 milles (350 km.) étendue totale, de l'est à l'ouest, le long du chemin de fer de 530 milles (853 km.) **[9]**. Ils consistent en majeure partie d'argiles stratifiées uniformément et d'argile et de sable et pour cette raison la région que la ligne traverse a reçu le nom de "zone d'argile." Leur épaisseur n'est jamais très forte, le maximum consigné dans les tranchées du chemin de fer National Trancontinental est seulement de 26 pieds (7 m. 9) **[1, 2, 3, 5, 10, 11, 13, 26, 27]**.

RÉSUMÉ EN TABLEAU.

On peut résumér comme suit les évènements majeurs dans l'histoire géologique de cette région et la façon dont ils ont été interprétés :

Époque.	Évènements.
Keewatin	Volcanisme prolongé avec déposition subordonnée de formation de fer rubanée et autres sédiments vagues.
	Discordance, érosion et probablement irruption batholitique.
Huronien Inférieur	Déposition de conglomerat, grauwacke et ardoise avec volcanisme contemporain.
Laurentien	Dislocation orogénique de roches Keewatin et d'Huronien Inférieur avec irruption de batholithes de granite.
	Grande Discordance; pénéplanation.
Keweenavien	Déposition de conglomérat, grès et dolomie; irruption postérieure de prolongements de diabase.
Ordovicien	Submersion marine et déposition de calcaire impur dans l'ouest de la région.
	Discordance.
Pléristocène	Glaciation, formation de lacs glaciaires, retraite de la glace.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE.

Winnipeg au Nipigon.

PAR

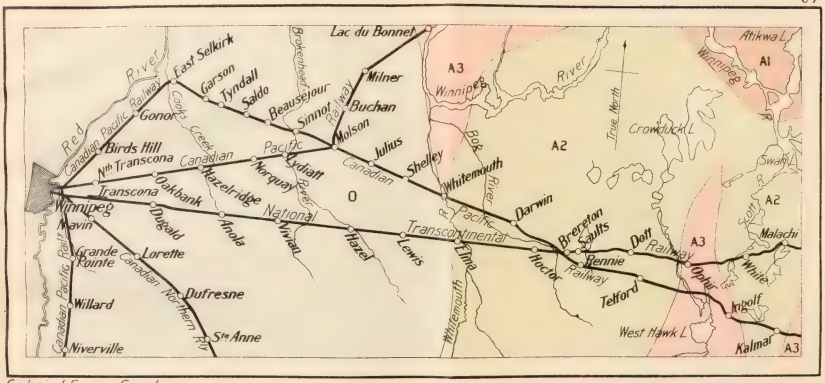
W. H. Collins.

Milles et Kilomètres

0 ml.
0 km.

Winnipeg—Altitude 763 pieds (232 m. 7). Sur 55 milles (88 km.) à l 'est de Winnipeg, le chemin de fer suit une ligne droite à travers une région plate de prairie presque sans arbre aux 25 premiers milles (40 km. 2) mais, de plus en plus boisée, en approchant du bouclier précambrien. C'est le lit du lac glaciaire Agassiz. Le peu d'excavations nécessité par la construction du chemin de fer dans cette plaine d'alluvion où le relief local ne dépasse pas 20 pieds (6 m. 5) ne laisse voir nulle part de roches de fond ordoviciennes, elle montre seulement un à quatre pieds (0 m. 30 à 1 m. 10) de terre du végétal noir surmontant de l'argile à blocaux pauvrement associée ou de la vase jaune.

On traverse la rivière Rouge dans les faubourgs de Winnipeg.



Geological Survey, Canada

Route map between **Malachi** and **Winnipeg**

Miles

10 0 10 20 30

Kilometres

20 0 10 20 30 40 50

Milles et Kilomètres.

5·4 ml.
8 km. 6

Transcona—Altitude 738 pieds (231 m.). Les ateliers et les cours de tête de ligne du chemin de fer Grand Trunk Pacific sont situés à Transcona.

31·0 ml.
49 km. 6

Vivian—Altitude 891,5 pieds (271 m. 8). La platitude monotone de la prairie est rompue juste à l'ouest de Vivian par une arête basse à sommet plat dans laquelle le chemin de fer s'est taillé une tranchée de 12 pieds (3 m. 9) de profondeur et 150 pieds (45 m.) de longueur. Le gravier et le sable composant cette arête sont à stratification transversale et les galets plus gros ont la forme aplatie de galets de plage. Bien qu'elle n'ait pas encore été bien étudiée et que son étendue au nord et au sud du chemin de fer soit inconnue, on croit que cette arête peut être une ancienne plage du lac Agassiz.

56·2 ml.
89 km. 9

Elma—Altitude 921 pieds (280 m.9). On voit le premier affleurement de gneiss laurentien juste à l'ouest de la borne milliaire 56.

65·3 ml.
104 km. 5

Hoctor—Altitude 999 pieds (304 m. 7). Entre la borne 60 et Hoctor, le fond plat alluvial du lac fait place à la région rocheuse précambrienne. De bas massifs de roches font saillie plus ou moins fréquemment dans les marécages et savanes plates et les lacs occasionnels, si bien que l'on voit paraître là un trait caractéristique de la région précambrienne. Les roches visibles là et sur les 65 milles (274 km.) suivants sont toutes des gneiss laurentiens ou (zone de transition) mélangés de gneiss laurentiens et d'enclaves Keewatin. On croise le chemin ke fer Canadian Pacific à .65 milles (1km. O) à l'est de la borne militaire 69.

99. 3 ml.
158 km. 9.

Malachi.—Altitude 1,082 pds. (330m.) Entre White et Malachi le gneiss centient une grande grande proportion d'enclaves Keewatin allant en forme de blocs anguleux à de minces rubans. De la borne miliaire 80 à la borne 84, la proportion de la matière Keewatin (gneiss amphibolique) s'élêve à 75 pour cent et il est traversé seulement par des dykes et des filets de granite laurentien et de pegma-

Milles et Kilomètres.

tite. Les divers stages d'extraction magmatique en gradin sont bien illustrés dans cet intervalle.

115·2 ml. 184 km. 3 **Minaki**—Altitude 1,048 pieds (319 m. 6). La rivière Winnipeg, le plus grand cours d'eau traversé par cette section du chemin de fer, est croisée juste à l'est de la borne milliaire 115.

129·2 ml. 271 km. 9 **Redditt**—Altitude 1,071 pieds (326 m. 6.) Entre les borne 149 et 152, le gneiss a été séparé en tranches minces parallèles de l'épaisseur d'un pouce (0 m. 02 à 0 m. 05) par suite, sans doute, des efforts subis.

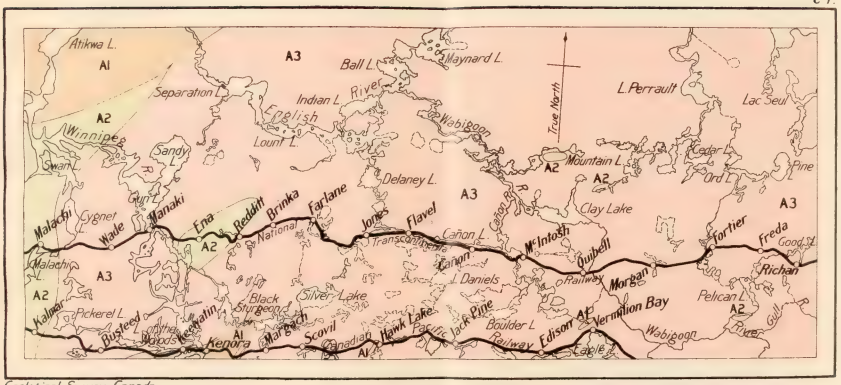
168·9 ml. 283 km. 8 **McIntosh**—Altitude 1,228 pieds (274 m. 5). De la borne 154 à la borne 169, le chemin de fer suit la rive sud du lac Canon, exemple type des lacs rocheux qui caractérisent la région précambrienne. Le pays est là extraordinairement accidenté et il y a beaucoup de courts tunnels sur le chemin de fer.

177·4 ml. 283 km. 8 **Quibell**—Altitude 1,178 pieds (359 m. 2.) Durant la période glaciaire, des étangs se sont probablement formés dans la vallée de la rivière Wabigoon et ont reçu des dépôts d'argile stratifiée semblables à ceux qui se sont recueillis dans les lacs glaciaires. Ce dépôt lacustre est apparu la première fois sur le chemin de fer près de la borne 172, où l'argile à blocaux change un peu par transition en argile stratifiée. De là à la borne 185, l'argile finement lamellée est presque ininterrompue; entre les bornes 175 et 181, elle forme une plaine relativement horizontale ressemblant sur une petite échelle à la région de la prairie de l'ouest.

206·4 ml. 330 km. 2 **Richan**—Altitude 1,285 pieds (391 m. 9). Le gneiss laurentien est encore abondamment à découvert, du bord oriental de ce dépôt d'argile à la borne 224, où il est caché par les matériaux glaciaires

A ·4 milles (6 km.) à l'est de la borne 223, une tranchée profonde a été pratiquée dans une colline de sable et de gravier imparfaitement stratifiés.

231·7 ml. 470 km. 7 **Webster**—Altitude 1, 234 pieds (376 m. 3). Entre les bornes 217, et 234 la route contouren



Geological Survey, Canada.

Route map between **Richan** and **Malachi**

Miles

10 0 10 20 30

Kilometres

10 0 10 20 30 40 50

Legend

Pre-Cambrian

A3	***Laurentian*** Batholithic granite, granodiorite and gneiss
A2	*Intrusive contact zone* Amphibolite and hornblende schist enclosed in gneiss
A1	***Keewatin*** *and* ***Lower Huronian*** Eruptive complex with a younger sedimentary series of conglomerate, greywacke and slate

Milles et Kilomètres.

la lisière septentrionale d'une moraine terminale et un dépôt d'alluvion qui s'étend vers le nord. Le pays au nord du chemin de fer est pauvrement couvert de terre. Comme le train approche de la borne 232, on a une bonne vue d'une arête en forme d'esker qui paraît déposée là par un cours d'eau englaciaire coulant au sud. La forêt dans ce voisinage a été balayée par l'incendie, et on peut observer le cours sinueux de l'arête sur presque un mille au nord. Plus loin, c'est une arête basse de cailloux grossiers, mais, en approchant du chemin de fer, elle passe successivement au gravier et aux sables en grandissant et en élargissant. Où le chemin de fer l'entaille à une profondeur de 40 pieds (12 m. 2,) elle consiste en sables à couches convexes et transversales où sont épars quelquefois de gros cailloux. Au sud de la ligne, elle se noie, dans la moraine terminale précitée. Le cours de cette rivière glaciaire était évidemment indépendant de la topographie de la région couverte de glace, car le dépôt qui l'indique remonte à pente raide au chemin de fer. Le petit lac en chaudière, du côté sud du chemin de fer, peut se voir au même endroit.

On voit pour la première fois des schistes du groupe Keewatin Huronien inférieur, près de la borne 236. Sur 29 milles (46 km. 4) à l'est de cet endroit, le chemin de fer passe près de la lisière septentrionale d'une grande étendue de ces roches, coupant par intervalles des langues de Laurentien qui y pénètrent en venant du nord. Mais sur la majeure partie de cette distance, les affleurement sont médiocres.

Des dykes et des langues irruptives de granite sont spécialement fréquentes entre les bornes 236 et 250. Ordinairement le Laurentien est fortement gneissique à ses contacts avec le Keewatin et comprend une forte proportion de fragments de la formation plus ancienne. Moins fréquemment, le magma paraît avoir été plus fluide et cristallisé en granite massif presque exempt de xénolithes. Les contacts dans ce voisinage sont du dernier type. A un quart de

Milles et Kilomètres.

mille à l'est de la borne 249 par exemple, le granite est en contact tranchant avec du schiste chloritique surarqué. Le granite, dans ce cas et les cas semblables se rapproche plus ou moins étroitement en composition d'un vrai granite, on voit paraître une compsoition granodioritique qui est plus caractéristique des phases gneissiques du Laurentien et qui contient des enclaves de Keewatin partiellement assimilées.

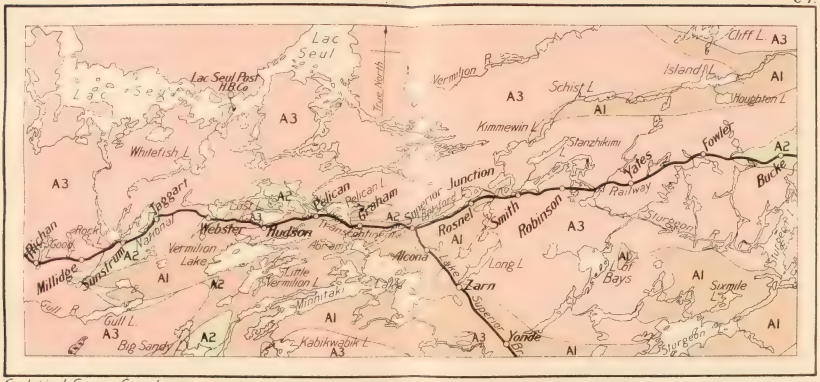
L'embranchement allant au sud et qui part de la ligne mère près de Pelican, rejoint une mine sur le lac Vermilion, où l'on exploite un grand filon de pyrite.

252 ml. 403 km. 2 **Graham.**—Alt. 1189 pieds (362 m. 6). Entre Graham et Superior les schistes sont couverts par de l'argile stratifiée semblable à celle qu'on voit dans la vallée Wabigoon et probablement déposée dans un ancien élargissement de la rivière Sturgeon. Les berges rocheuses, plus loin en remontant le cours d'eau, montrent de nombreux trous de chaudière de 10 à 15 pieds (3 à 5 m.) au-dessus du niveau actuel de la rivière et indiquent que son ancien volume était beaucoup plus considérable que maintenant. Une zone étroite de Huronien inférieur étroitement plissé et de grauwacke suit le cours de la rivière Sturgeon mais est cachée sous l'argile stratifiée là où le chemin de fer traverse la rivière juste à l'ouest de Superior.

258.4 ml. 413 km. 4 **Superior.**—Alt. 1190 pieds (362 m. 9). Les schistes Keewatin font place au gneiss Laurentien près de Rosnel. On traverse encore une fois les roches Keewatin dans les 51 milles (81 km. 6) qui suivent, mais

267.9 ml. 428 km. 6 **Rosnel.**—Alt. 1,180 pieds (359 m. 9).

il y a sur ce parcours peu de choses intéressantes au point de vue géologique. Au contact Laurentien-Keewatin, 3.7 ml. (5 km. 9) à l'est de Staunton, les schistes proviennent d'éruptives acides et montrent beaucoup moins les effets métamorphiques de contact que dans les cas des matériaux basiques si près des irruptives laurentiennes.



Geological Survey, Canada

Route map between **Bucke** and **Richan**

Miles

10 0 20 30

Kilometres

10 0 10 20 30 40 50

Legend

Pre Cambrian

A3	***Laurentian*** Batholithic granite, granodiorite and gneiss
A2	*Intrusive contact zone* Amphibolite and hornblende schist enclosed in gneiss
A1	***Keewatin*** *and* ***Lower Huronian*** Eruptive complex with a younger sedimentary series of conglomerate, greywacke and slate

Milles et Kilomètres.

La plus forte élévation (1457 pieds, 441 m.1) sur le chemin de fer entre Winnipeg et le lac Nipigon est atteinte à 3 milles (4 km. 8) à l'est de Bucke.

312.4 ml. 499 km. 8 **Bucke.**—Alt. 1,401 pieds (427 m. 3). On passe le premier reste d'érosion de la diabase keweenavienne 2 milles (3 km. 2) à l'est de Harvey. Ces vestiges d'épanchements de diabase s'agrandissent et se multiplient en s'approchant de l'aire keweenavienne autour du lac Nipigon. Ils ont un jointage colonnaire et parallèle accentué qui y donne naissance à un relief plus escarpé que celui du Laurentien.

334.9 ml. 535 km. 8 **Allen Water.**—Alt. 1332 pieds (4062 m.). Entre Kawa et la rivière Allen Water, le gneiss contient beaucoup d'enclaves anguleuses et en rubans de gneiss amphibolique, provenant du Keewatin.

Un mille et demi à peu près, 2 km. 4, à l'ouest de Kawa, la diabase keweenavienne peut se voir gisant directement sur le gneiss laurentien. En cet endroit, du côté nord du chemin de fer, une falaise de diabase surgit brusquement d'un mur laurentien relativement plat.

362.4 ml. 579 km. 8 **Ogoki.**—Alt. 1273 pieds (388 m. 2). De Cameo à Ogoki, la forêt a été incendiée, le gneiss est presque complètement dénudé et le pays paraît excessivement dépouillé. Mais entre Kawa et Jacobs beaucoup de collines de graviers bien visibles s'élèvent directement de cette surface rocheuse pelée.

On a un exemple de la topographie accidentée qui caractérise les épanchements keweenaviens entre Jacobs et Ogoki où le chemin contourne un un petit canyon accidenté creusé dans cette formation.

391 ml. 623 km. 6 **Armstrong.**—Alt. 1,113 pieds (339m. 4.). Le gneiss laurentien disparaît sous le manteau d'argile à blocaux quatre milles (6 km. 4) à l'est de Armstrong et, de là au lac Nipigon, les roches sont rarement à découvert. De basses collines de sable et des savanes entrecoupées de creeks traînards prennent la place de surface rocheuse à monticules et de lacs bordés de roches.

Milles et Kilomètres.

Près de Wagaming l'argile à blocaux se noie dans une plaine relativement plate surmontant le sable et l'argile stratifiée du lac glaciaire Warren. Il y a peu d'excavations le long du chemin de fer où ces dépôts lacustres soient favorablement à découvert, mais des coupes naturelles sont mises à découvert par des cours d'eau se jetant dans le lac Nipigon dont les chenaux s'approfondissent rapidement vers la surface rocheuse précambrienne sous-jacente. Juste à l'ouest de Willet, Mud River, Altitude 904 pieds (275 m. 8) s'est creusé un chenal de 60 pieds (17 m. 8) dans le limon et l'argile stratifiés.

421 ml. 1
673 km. 6.

Ferland.—Alt. 970 pieds (295 m. 8). Le seul affleurement rocheux important de ce voisinage est une colline de diabase keweenavienne du genre monadnock appelé montagne Haystack qui surgit des dépôts lacustres près de Willet.

DESCRIPTION DE L'ITINÉRAIRE—(Suite)

par

A. G. Burrows.

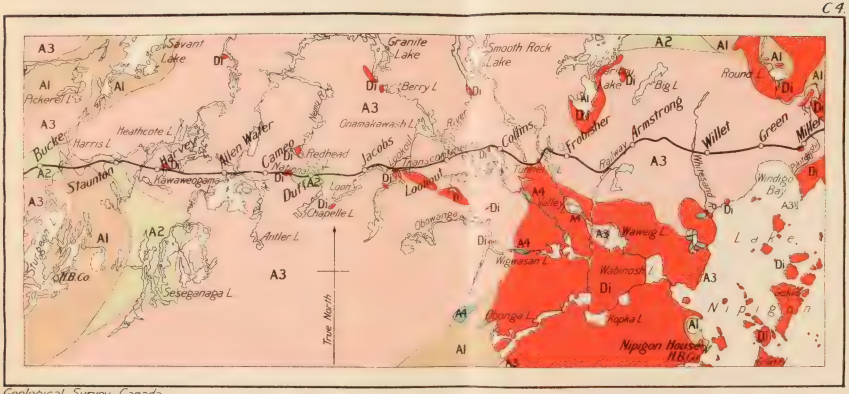
Entre le lac Nipigon et les schistes Iroquois la roche de lit sous-jacente est en majeure partie couverte de dépôts glaciaires et post-glaciaires. Mais le nombre d'affleurements s'est grandement accru du fait des excavations pratiquées durant la construction des chemins de fer.

Les roches solides affleurent entre le lac Nipigon et Iroquois Falls consistent surtout en granite à biotite et à amphibole, granodiorite et diorite. Elles sont toutes plus ou moins feuilletées et fréquemment traversées par de nombreux dykes de granite diorite généralement appelé Laurentien.

416 ml.
660 km.

Pikitigushi River.—Alt. 898.4 pieds (272 m. 4). Deux milles à l'est de la traversée de la rivière Pikitigushi (vase) il y a une arête de diabase keweenavienne à tendance N.-S. et qui continue vers le sud à former une péninsule

"Dist E."
215 ml.



Geological Survey, Canada.

Route map between Lake Nipigon and Bucke

Miles

10 0 10 20 30

Kilometres

10 0 10 20 30 40 50

Legend

Pre-Cambrian

- **Di** — *Post-Keweenawan* — Diabase
- **A4** — *Keweenawan* — Sandstone, conglomerate and impure dolomite
- **A3** — *Laurentian* — Batholithic granite, granodiorite and gneiss
- **A2** — *Intrusive contact zone* — Amphibolite and hornblende schist enclosed in gneiss
- **A1** — *Keewatin and Lower Huronian* — Eruptive complex with a younger sedimentary series of conglomerate, greywacke and slate.

Milles et Kilomètres.

346 km. très saillante sur la rive nord du lac Nipigon appelée North Ombabika.

470.5 ml. 762 km. "Dist. E." 166.5 ml. 267 km. **St. Lawrence.**—Partage des eaux de la Baie d'Hudson. Alt. 1,122 pieds (341 m. 9). Quarante milles à l'est d'Ombabika, le chemin de fer croise la ligne de faîte entre le lac Supérieur et la Baie d'Hudson. Les rivières à l'est du plateau d'épanchement se jettent toutes dans l'Albany et la Moose, deux grandes rivières qui débouchent dans la Baie James, l'extrémité méridionale de la baie d'Hudson.

Les roches de lit dans le voisinage du plateau d'épanchement appartiennent au complexe Keewatin. Les dépôts pléistocènes sont surtout du sable, des argiles et des graviers stratifiés.

Après avoir croisé la ligne de faîte le chemin de fer pénétre sur la région supportée par les dépôts lacustres post-glaciaires du lac Ojibway et qui est généralement appelée zone d'argile du nord d'Ontario et Québec. Il y a plusieurs millions d'âcres de ces argiles lacustres qui fournissent une terre excellente pour la culture du blé et autres céréales, et un mouvement de colonisation a commencé vers cette région.

Les gouvernements provinciaux aident ce mouvement en construisant beaucoup d'artères propres à permettre aux colons d'atteindre leurs fermes.

570 5 ml. 925 km. "District E." 60 5 ml. 97 km. 3 **Pagwachuan River**—Alt. 578 pieds (176 m.). A l'ouest de la rivière Pagwachuan il y a plusieurs affleurements de gneiss à biotite et amphibole contenant des phénocrystes de feldspath rouge jusqu'à deux pouces de longueur.

626 ml. 1,023 km. "District E." 6 ml. 10 km. **Kabinakagami River**—Alt. 7,873 pieds (239 m. 9). Le chemin de fer croise la rivière Kabinakagami à un rapide formé par une barrière de gneiss laurentien. On voit des gneiss semblables, à la croisée des rivières White, Skunk et Nagagami.

643 5 ml. 1055 km. **Hearst**—Alt. 795 pieds (242 m.). Hearst, situé deux milles à l'ouest de la croisée de la

Milles et Kilomètres.

"District D." 232 5 ml. 347 km. Mattawishquia, est un point de division du chemin de fer Transcontinental National au point de raccordement du chemin de fer Algoma Central. La ville est au milieu d'une large étendue de pays possédant un sol excellent pour la culture des produits agricoles.

Trois milles (4 km. 8) à l'ouest de Hearst, du gneiss à biotite gris, recoupé par une pegmatite à muscovite, biotite, est visible dans une tranchée de roche le long du chemin de fer. Le feuilletage du gneiss va N. 35 E. La surface rocheuse a été fortement polie par les glaciers continentaux, la direction du mouvement de la glace, indiqué par les stries, étant 30° S. E.

La limite méridionale de la large zone de sédiments paléozoïques qui gît au sud et à l'ouest de la baie d'Hudson est juste à 15 milles (24 km. 2) au nord de cet endroit.

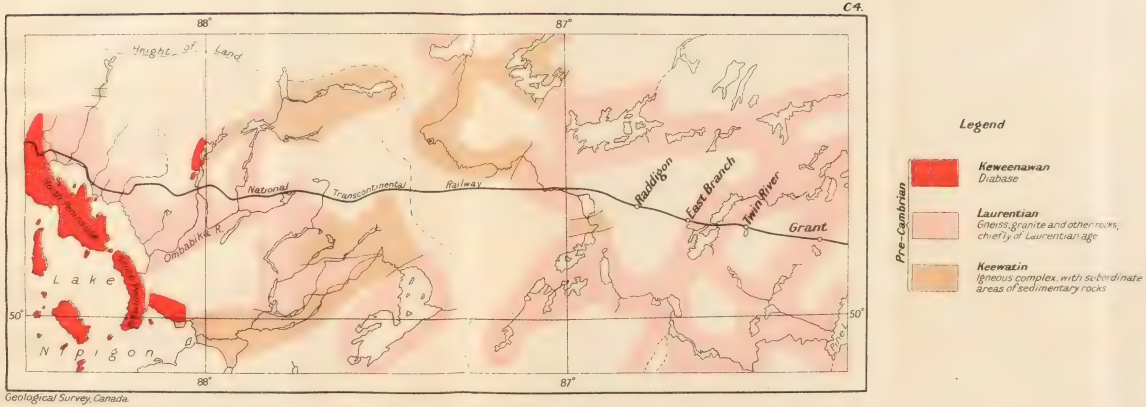
662 5 ml. 1,066 km. "District D." 213 5 ml. 343 km. **Missinaibi River**—Le gneiss laurentien est visible à la croisée de la Missinaibi qui est un des plus grands affluents de la rivière Moose et, durant deux siécles, a servi aux employés de la compagnie de la baie d'Hudson, pour aller du lac Supérieur à la baie d'Hudson.

699 ml. 1,125 km. "District D." 173 ml. 278 km. **Kapukasing River**—On coupe la rivière Kapukasing à une chute d'eau formant une barrière de gneiss à mica-amphibolique que la rivière a rencontrée en entaillant le drift sus-jacent.

722 ml. 1,162 km. "District D." 157 5 ml. 246 km. 9 **Ground Hog River**—Il existe aussi du gneiss laurentien à la croisée de la rivière Ground Hog. Du côté est de cette rivière, l'argile stratifiée déposée dans le lac Ojibway peut se voir dans une coupe. Entre les rivières Ground Hog et Mattagami, il y a plusieurs affleurements de gneiss Laurentien.

A la borne 730 (1,175 km.) un dyke de diabase fraîche envahit le Laurentien.

769 ml. 1,398 km. "District D." **Cochrane**—Alt. 915 pieds (276 m. 6). Cochrane est la tête de ligne actuelle du chemin de fer Timiskaming & Northern Ontario et un point de division du Transcontinental National. C'est



Geological Survey, Canada.

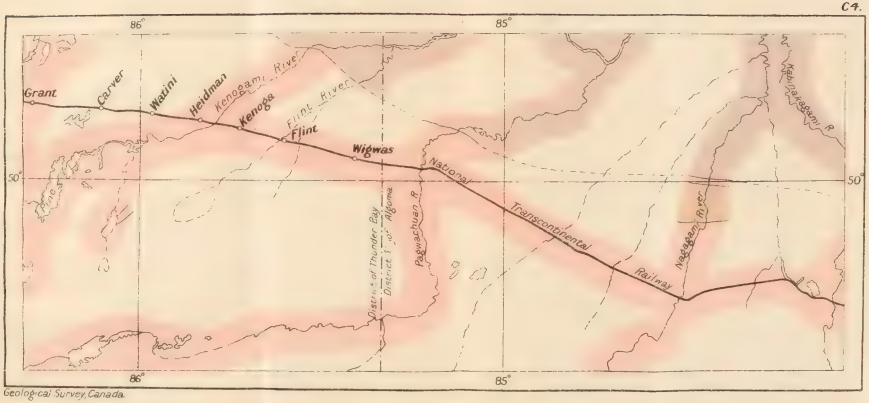
Route map between **Grant** and **Lake Nipigon**

Miles

12 9 6 3 0 10 20 30

Kilometres

10 0 10 20 30 40 50



Geological Survey, Canada.

Route map between **Kabinakagami River** and **Grant**

Miles

10 0 10 20 30

Kilometres

10 0 10 20 30 40 50

Legend

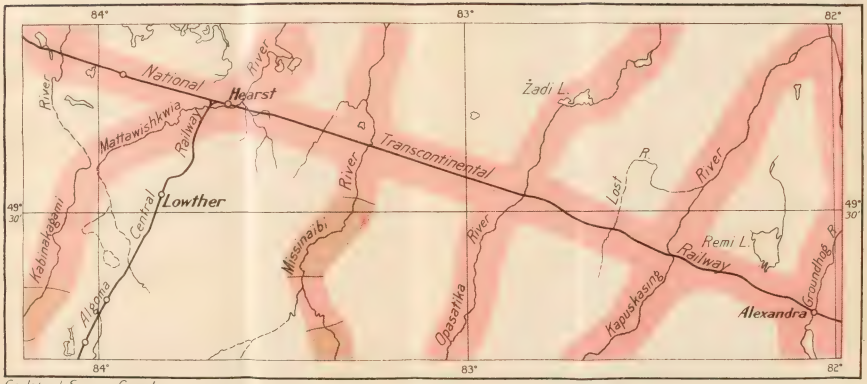
Silurian* and *Devonian

Laurentian
Gneiss, granite and other rocks, chiefly of Laurentian age

Keewatin
Igneous complex, with subordinate areas of sedimentary rocks

Pre-Cambrian

C4.



Geological Survey, Canada.

Route map between **Alexandra** and **Kabinakagami River**

Miles: 10 0 10 20 30

Kilometres: 10 0 10 20 30 40 50

Legend

Pre-Cambrian

Laurentian
Gneiss, granite and other rocks, chiefly of Laurentian age

Keewatin
Igneous complex, with subordinate areas of sedimentary rocks.

Geological Survey, Canada

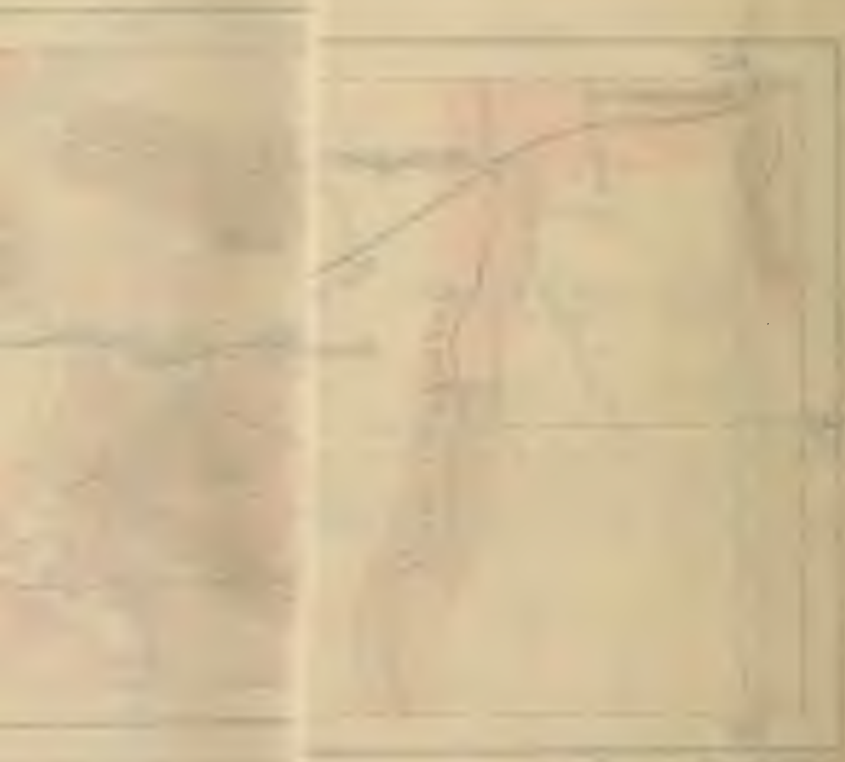
Route map between **Lake Abitibi** and **Alexandra**

Miles

10 0 10 20 30

Kilometres

10 0 10 20 30 40 50



Milles et Kilomètres.

103 ml. 165 km. aussi le centre d'une région agricole qui est prise rapidement par les colons.

La roche de fond précambrienne n'est pas à découvert à Cochrane mais on peut voir des dépôts glaciaires et un certain nombre de lacs chaudière d'eau claire.

T. & N. railway. Milles de North Bay

253 1 ml. 407 km. **Cochrane**—Alt. 915 pieds (276 m. 6). De Cochrane au sud, jusqu'à la borne 229 (368 km.) il y a une étendue de pays assez plate qui surmonte de l'argile et du sable couvert par une couche de tourbe.

224 8 ml. 362 km. **Iroquois Falls**—Alt. 945 pieds (288 m.). Au nord d'Iroquois Falls, il y a des arêtes de sable et gravier stratifié avec beaucoup de lacs d'eau claire "water kettle".

Iroquois Falls est le lieu de raccordement de la ligne mère du chemin de fer Timiskaming et Northern Ontario et de l'embranchement de Porcupine.

Pour la description de la route d'Iroquois Falls à Porcupine et à Toronto, et pour la description des gisements de minerai de cette région, voir le guide de l'Excursion A 3, dans le Livret-Guide No 6.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Baker, M. B.....Iron and Lignite in the Mattagami Valley ; 20th Ann. Rep., Bureau of Mines, Ont. 1911.
2. Bell, J. M.....Economic Resources of the Moose, River Basin ; 13th Ann. Rep. Bureau of Mines, Ont. 1904.
3. Bell, R.....Report of the Country between Lake Superior and the Albany River : Ann. Rep., G.S.C. 1871-72.
4. Burrows, A. G. The Porcupine Gold Area ; 20th and 21st Ann. Rep., Bureau of Mines, Ont. 1911, 1912.
5. Coleman, A. P....Lake Ojibway, Last of the Great Glacial Lakes ; 18th Ann. Rep., Bureau of Mines, Ont., 1909.

6. Coleman, A. P. & Moore, E. S. . . . Iron Ranges East of Lake Nipigon ; 16th and 17th Ann. Rep., Bureau of Mines, Ont., 1907, 1908.

7. Collins, W. H. . . . . A Geological Reconnaissance between Lake Nipigon and Clay Lake ; G. S. Branch, Dept. of Mines, Can., 1909.

8. . . . . Region lying north of Lake Superior between the Pic and Nipigon Rivers; G. S. Branch, Dept. of Mines, Can., 1909.

9. Dowling, D. B. . . . Report on the Geology of the west shore and Islands of Lake Winnipeg. Ann. Rep., G.S.C., Vol. XI., Part F.

10. Kay, G. F . . . . . The Abitibi Region ; 13th Ann. Rep. Bureau of Mines, Ont., 1904.

11. Kerr, H. L. . . . . Exploration in Mattagami Valley ; 15th Ann. Rep., Bureau of Mines, Ont., 1906.

12. McInnes, W . . . . . Rap. Som. C.G.C., 1902-3.

13. MacMillan, J. C. . Exploration in Abitibi ; 14th Ann. Rep., Bureau of Mines, Ont., 1905.

14. Moore, E. S. . . . . Iron Ranges north of Round Lake. 18th Ann. Rep., Bureau of Mines ; Ont., 1909.

15. . . . . Vermilion Lake Pyrite Deposits ; 20th Ann. Rep., Bureau of Mines, Ont.. 1911.

16. Parks, W. A. . . . . The Nipissing Algoma Boundary, 8th Rep., Bureau of Mines, Ont., 1899.

17. . . . . Niven's Base Line ; 9th Rep., . . Bureau of Mines, Ont., 1900.

18. . . . . Rapports Sommaires C.G.C., 1901, 1902.

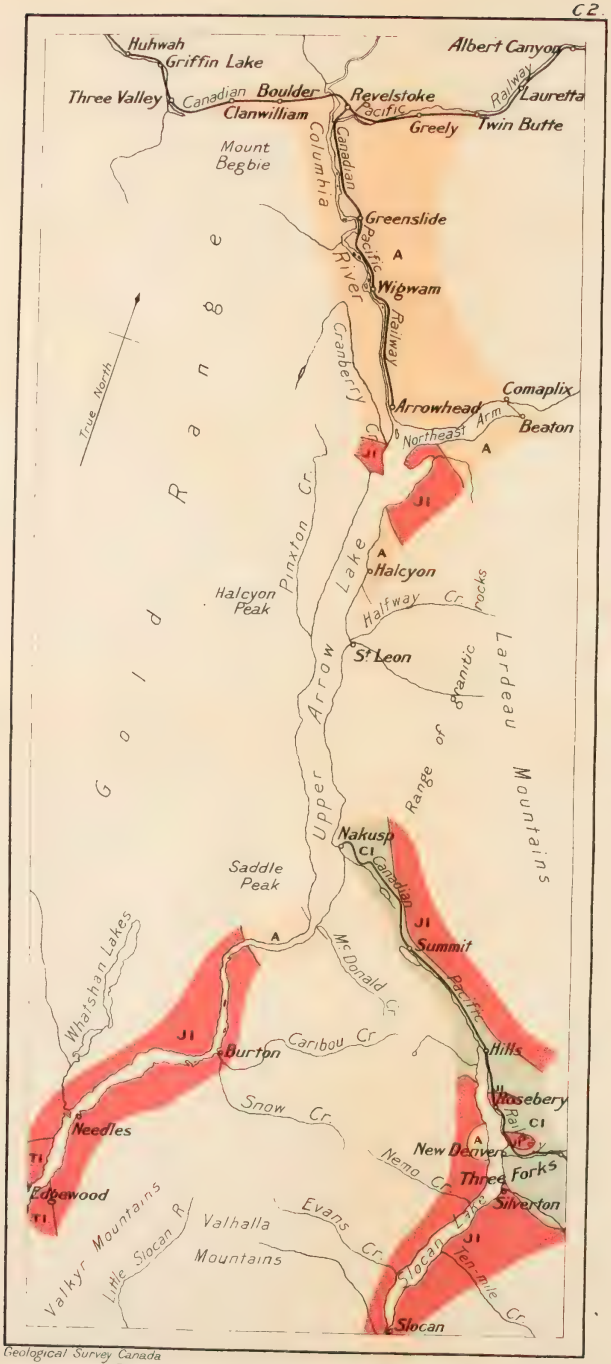
19. Parsons, A. L . . . . Geology of the Thunder Bay Algoma Line ; 17th Ann. Rep., Bureau of Mines, Ont., 1908.

20. Upham, W. . . . . Exploration du lac glaciaire Agassiz au Manitoba. Rap. Ann. C. G. C., Vol. XIV., 1888-89.

21. . . . . Glacial Lake Agassiz, U. S. G. S. Mon. XXV.

22. Wilson, A. W. G..Rap. Som. C. G. C. 1901-1902.
23. .....Géologie du bassin de Nipigon. Memoire 1. C. G. Ministère des Mines, Can., 1901.
24. Wilson, W. J.....Rap. Som. C. G. C., 1901, 1902, 1903, 1904.
25. .....Rapport sur une portion des districts Algoma et Baie du Tonnerre. C. G. Ministère des Mines, Can., 1909.
26. Wilson, M. E.....Rapport Som. Com. Géol. Ministère des Mines, Can., 1910-1911.
27. .....L'étendue de carte du Lac Kewdgama. C. G., Ministère des Mines, Can., 1913.

Universitas
BIBLIOTHECA
Ottaviensis



Geological Survey Canada

Route map between **Arrow** and **Slocan Lakes**

Miles

10 5 0 10 20

Kilometres

10 5 0 10 20 30

Legend

TI Tertiary
JI Jurassic
Valhalla granite
Nelson granite

CI Carboniferous(?)
Slocan series

A Pre-Cambrian
Shuswap series

NOTE. Uncoloured shore-line consists of unclassified Shuswap, Selkirk, and Slocan rocks, intruded by granite dykes.

La Bibliothèque
Université d'Ottawa
Échéance

The Library
University of Ottawa
Date due

CE

CE QE 0004
.C353 1914 V009
COO CANADA. MINI EXCURSIONS
ACC# 1291647

U D' / OF OTTAWA
COLL ROW MODULE SHELF BOX POS C
333 02 07 09 05 04 8